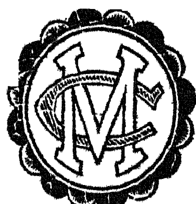
A TEXT BOOK OF

EXPERIMENTAL PHYSICS

(IN KANNADA)

(Adapted to the H. S. C. Syllabus)



BY

A. K MURTY, B. A., B. Ed.,

Headmaster, V V Excelsior High School, Hyderabad,

AND

C. A. CHARY, M SC, B. Ed.,

Asst Headmaster, Vivek Vardhini High, School,

Hyderabad.

1959

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ

(ಎಚ್ ಎಸ್ ಸಿ ಅಭ್ಯಾಸಪಟ್ಟಿಯನ್ನನುಸರಿಸಿದೆ)



ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು

ಎ ಕೆ ಮೂರ್ತಿ, ಬಿ ಎ, ಬಿ ಇಡಿ

ಹೆಡ್‌ಮಾಸ್ತರ್, ವಿವೇಕವರ್ಧಿನಿ ಎಕ್ಸೆಲ್ಸಿಯರ್ ಹೈಸ್ಕೂಲ್

ಮತ್ತು

ಸಿ ಎ ಚಾರಿ, ಎಂ ಎಸ್‌ಸಿ, ಬಿ ಇಡಿ

ಅಸಿಸ್ಟೆಂಟ್ ಹೆಡ್‌ಮಾಸ್ಟರ್, ವಿವೇಕವರ್ಧಿನಿ ಹೈಸ್ಕೂಲ್

ಹೈದರಾಬಾದ್ ದಕ್ಷಿಣ

ಎರಡನೆಯ ಮುದ್ರಣ ೧೯೫೯

ಬೆಲೆ ೨—೪—೦
[೨ ರೂ ೨೫ ನ ಪೈ]

ಮುದ್ರಣಕಾರರು
ಎಸ್. ವ್ಹಿ. ಶ್ರೇಷ್ಠಿ
ರಾಯಲ್ ಪ್ರೆಸ್, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ

ಮುನ್ನುಡಿ

ಎಚ್ ಎಸ್. ಸಿ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ನಿಯಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ನಿರ್ಬಂಧ ವಿಷಯ ಗಳಲ್ಲಿ ಸರಳ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರವೂ ಒಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇದನ್ನು ಕಲಿಯುವ ವರಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಠಿಣವೂ ಹೌದು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಅನೇಕ ವಿದ್ದರೂ ಸಹ ಅವು ನಿರ್ಣಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಅಭ್ಯಾಸ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಅನು ಸರಿಸಿಲ್ಲ ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕವು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ ವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಶ್ರೀಮಾನ್‌ಗಳಾದ ಎ ಕೆ ಮೂರ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಿ ಎ ಚಾರಿ ರವರು ಬರೆದಿರುವ ಈ ಗ್ರಂಥಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರುಗಳೂ ಸ್ವಾಗತವನ್ನು ಬಯಸಬೇಕು ಅವರಿಬ್ಬರೂ ಅನುಭವಶಾಲಿಗಳೂ ಮತ್ತು ಪರಿಶ್ರಮ ಹೊಂದಿದವರೂ ಆದ ಉಪಾಧ್ಯಾ ಯರುಗಳು ತಮ್ಮ ಕೆಲಸವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿರುವರೆಂದು ನನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ವಿಷಯವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿಯೂ ಅಭಿರುಚಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವಹಾಗೆ ಮಾಡಲು ಅವರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶ್ರಮವನ್ನು ವಹಿಸಿರುವು ದರಿಂದ, ಇದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುಲು ನಾನು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಹಿಂಜರಿಯಲಾರೆನು

ಜೆ ಸಿ. ಕಾಮೇಶ್ವರರಾವು

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು

ನಿಜಾಂ ಕಾಲೇಜ್, ಹೈದರಾಬಾದ್ ದಕ್ಷಿಣ

ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ

ಈ ಗ್ರಂಥವು ಹೈದರಾಬಾದು ಸಂಸ್ಥಾನದ ಎಚ್ ಎಸ್ ಸಿ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕವಾಗಿರಬೇಕೆಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಬರೆದುದು

ಪ್ರೌಢ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೆರವು ಕೊಡುವ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರ ಅಭಿಲಾಷೆಯು ಫಲವೇ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ ಇದು 1943ರಲ್ಲಿ ಪುನರ್ವಿಮರ್ಶಿಸಿ ವಿದ್ಯಾಶಾಖೆಯು ತಯಾರಿಸಿದ ಅಭ್ಯಾಸ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಲೇಶ ಮಾತ್ರವೂ ಲೋಪವಿಲ್ಲದೆ ಅನುಸರಿಸಿದೆ ಹಾಗೂ ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೆರವೇರಿಸುವುದು

ಈ ಗ್ರಂಥದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ —

1 ಅಧ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ

2 ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ

3 ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಲಾಗಿದೆ

4 ನಿಯಮಗಳು ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯವಾದ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ದಪ್ಪಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ

5 ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ತತ್ವಗಳನ್ನು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ವಿಷದಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ

6 ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹೇರಳವಾಗಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ

7 ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಧ್ಯಾಯದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ

8 ಗ್ರಂಥದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಎಚ್ ಎಸ್.ಸಿ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಪಶ್ನಪತ್ರಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ

9 ಗ್ರಂಥದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನೂ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ

ಹೈದರಾಬಾದು ಸರ್ಕಾರದ ಎಚ್ ಎಸ್ ಸಿ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಕೂಡುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಗ್ರಂಥಗಳು ಉಪಯೋಗವಾಗಬೇಕೆಂದು ಗ್ರಂಥ ಕರ್ತರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶ್ರಮವಹಿಸಿದ್ದಾರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಲು ಆಶಿಸುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಸಹ ಈ ಗ್ರಂಥದ ಮೇಲೆಯೇ ಆಧಾರ ಹೊಂದುವ ಹಾಗೆ ಇದರ ಮಟ್ಟವು ಸಾಕಷ್ಟು ಉನ್ನತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಈ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಯಾಗಿರುವ ಇತರ ಗ್ರಂಥಗಳ ಸಹಾಯವನ್ನು ನಾವು ಹೊಂದಿದ್ದೇವೆ ವಿದ್ಯಾಖಾತೆಯವರು ಪಠನಾರ್ಹವೆಂದು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಗ್ರಂಥದ ಅನುವಾದವೇ ಈ ಪುಸ್ತಕ ಈ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದಕ್ಕೆ ನಮಗೆ ನೆರವು ನೀಡಿರುವ ಶ್ರೀಮತಿ ಜಯಲಕ್ಷ್ಮಿ, ಬಿ ಎಸ್ ಸಿ ರವರಿಗೂ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಂದವಾಗಿ ಮುದ್ರಿಸಿರುವ ಮೈಸೂರು ಪ್ರಿಂಟಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಪಬ್ಲಿಷಿಂಗ್ ಹೌಸಿನ ಮಾಲೀಕರಾದ ಶ್ರೀ ಜಿ ಎಚ್ ರಾಮರಾವ್ ಬಿ ಎಸ್ ಸಿ ,ರವರಿಗೂ ನಮ್ಮ ವಂದನೆಗಳು

ಈ ಗ್ರಂಥವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವೃಂದದಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಉಪಾಧ್ಯಾಯರುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಆದರಣೀಯವಾಗುತ್ತದೆಂದು ನಮ್ಮ ಧೃಢವಾದ ನಂಬಿಕೆ ಇದರ ಸುಧಾರಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಬರುವ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಕೃತಜ್ಞತೆಯಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು

ಹೈದರಾಬಾದು (ದಕ್ಷಿಣ)
ತಾ॥ 8-6-53

ಎ ಕೆ ಮೂರ್ತಿ
ಸಿ ಎ. ಚಾರಿ

ವಿಷಯ ಸೂಚಿಕೆ

ಮೊದಲನೆಯ ಭಾಗ

ಯಂತ್ರ ಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರದ್ರವೀಯ ಶಾಸ್ತ್ರ

ಎರಡನೆಯ ಭಾಗ

ಉಷ್ಣಪ್ರಕರಣ

ಮೂರನೆಯ ಭಾಗ

ದ್ಯುತಿಪ್ರಕರಣ

ನಾಲ್ಕನೆಯ ಭಾಗ

ಕಾಂತತ್ವ ಪ್ರಕರಣ

ಐದನೆಯ ಭಾಗ

ಆರನೆಯ ಭಾಗ

ಪ್ರವಾಹೀ ವಿದ್ಯುತ್

ಏಳನೆಯ ಭಾಗ

ಶಬ್ದ ಪ್ರಕರಣ

ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರ

ಭಾಗ ೧

ಯಂತ್ರ ಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರದ್ರವೀಯ ಶಾಸ್ತ್ರ

ಅಧ್ಯಾಯ ೧

ಮುನ್ನುಡಿ, ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಅದರ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು

ಮುನ್ನುಡಿ — ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಅನೇಕಾನೇಕ ವಿಸ್ಮಯಗಳು ಕಾಣಬರುವುವು ಸತತವಾಗಿರುವ ಸೂರ್ಯೋದಯ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತ, ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ನಾಶ, ಮೋಡ ನಿರ್ಮಾಣ, ಆಕಾಶದ ಗುಡುಗು, ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗವುಳ್ಳ ಪಕ್ಷಿಗಿಂತಲೂ ಇಮ್ಮಡಿ ವೇಗದಿಂದ ಹಾರುವ ವಿಮಾನ, ಕಣ್ಣುಮುಚ್ಚಿ ತೆರೆಯುವ ಕಾಲಕ್ಕಿಂತ ಬೇಗನೆ ನಮ್ಮ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಸಾಗಿಸುವ ಆಕಾಶವಾಣಿ, ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮರ್ಮವನ್ನು ನಮಗೆ ತೋರಿಸಿಕೊಡುವ ದೂರದರ್ಶಕ ಯಂತ್ರ, ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳು ಬದುಕಿದ್ದ ವೃಕ್ಷ ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಕಡೆಯದಾಗಿ ಮಾನವ ಶರೀರ ಇವುಗಳೆಲ್ಲಾ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಸ್ಮಯಗಳಾಗಿರುವುವು

ವಿಜ್ಞಾನವೆಂದರೇನು? ಈ ವಿಸ್ಮಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾನವನು ಪುರಾತನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ವಿಚಾರಮಾಡುತ್ತಲಿರುವನು ಮತ್ತು ಇವುಗಳು ಹೇಗೆ ಸಂಭವಿಸುವುವು ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿರುವನು ಅನೇಕ ಮೇಧಾವಿಗಳು ಕೆಲವು ನಿಯಮ ಮತ್ತು ತತ್ವಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅವುಗಳೇ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಸ್ಮಯಗಳ ಆಧಾರವೆಂದು ತೋರಿಸಿರುವರು ಇಂತಹ ಜ್ಞಾನವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿರುವರು ಈ ರೀತಿ ಕ್ರಮಪಡಿಸಿದ ವಸ್ತುಜ್ಞಾನವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನವೆನ್ನುವರು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಘಟನೆಯೊಂದರ ಸಂಭವ, ರೀತಿ ಮತ್ತು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ನಾವು ವಿಚಾರಮಾಡತೊಡಗುತ್ತೇವೆ

ವರ್ಗೀಕರಣ — ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಚಮತ್ಕಾರಗಳ ಅಥವಾ ಅಪ್ಸ್ವತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದರಕಾರಣ ಒಬ್ಬನೇ ಮನುಷ್ಯನು ಇವುಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಲು ಅಸಾಧ್ಯ ಆದುದ ರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಿರು ವರು (1) ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ (2) ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ (3) ಖಗೋಲಶಾಸ್ತ್ರ (4) ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ (5) ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ (6) ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರ (7) ಶಾರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಇತ್ಯಾದಿ

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ — ರೈಲುಗಾಡಿಯು ತಟ್ಟನೆ ಕದಲಿ ಮುಂದುವರಿ ದಾಗ ಪ್ರವಾಸಿಕನು ಹಿಂದೆ ಬೀಳುವನು, ಪೂರ್ತಿ ನೀರಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯ ತಳವು ಮೇಲೆ ಏರಿದಂತೆ ತೋರುವುದು ಸಿಳ್ಳುಹಾಕುತ್ತಿರುವ ರೈಲು ಗಾಡಿಯ ಎಂಜಿನ್ನನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದ ಮೇಲೆಯೇ ನಮಗೆ ಶಬ್ದವು ಕೇಳಿಬರುತ್ತದೆ— ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ನಾವು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡುತ್ತೇವೆ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಭೌತಸಾಸ್ತ್ರವು ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಚಲನೆ, ಶಾಖ, ವಿದ್ಯುತ್ ಮುಂತಾದ ಶಕ್ತಿ ರೂಪಗಳು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾ ಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನೂ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರವು ವಿಶಾಲವಾದುದು ಆದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿರುವರು ಅವುಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ, (1) ಯಂತ್ರ ಶಾಸ್ತ್ರ (2) ಸ್ಥಿರದ್ರವೀಯ ಶಾಸ್ತ್ರ (3) ಉಷ್ಣಪ್ರಕರಣ (4) ದ್ಯುತಿಪ್ರಕರಣ (5) ಶಬ್ದಪ್ರಕರಣ (6) ಕಾಂತತ್ವಪ್ರಕರಣ (7) ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರಕರಣ

ದಿನಂಪ್ರತಿ ಬಾಳುವೆಯಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಯೋಗ — ರೇಡಿಯೋ (ಆಕಾಶವಾಣಿ), ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ (ಅಶುವಾರ್ತಾ ಯಂತ್ರ ಅಥವಾ ತಾರು) ಮತ್ತು ಟೆಲಿಫೋನ (ದೂರವಾಣಿ) ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿ ದಿರುವುದರಿಂದ ಸುದ್ದಿಗಳನ್ನು ಅತಿ ಬೇಗನೆ ಕಳುಹಲು ಸುಲಭಸಾಧ್ಯವಾಗಿ ರುವುದು ಅಲ್ಟ್ರಾವಯೊಲೆಟ್ (Ultra violet) ಮತ್ತು ಕ್ಷ ಕಿರಣ (X ray) ಗಳನ್ನು ಶರೀರದ ಒಳಭಾಗಗಳನ್ನು ಫೋಟೋ ತೆಗೆಯುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ವಿದ್ಯುತ್-ಕಾರ್ಡಿಯೋಗ್ರಾಫ್ (Electro

Cardiograph) ಎಂಬ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಹೃದಯ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಸಲು ವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು . ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಯಂತ್ರ ಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗಕಾರಿಗಳಾಗಿರುವುವು ಜೀವನದ ಅನುಕೂಲತೆ ಗಳು ಮತ್ತು ಭೋಗವಸ್ತುಗಳು, ಮೋಟಾರು ಕಾರು, ರೇಡಿಯೋ, ಗ್ರಾಮಫೋನ, ಉಷ್ಣೋಪಕರಣ, ಒಲೆ, ನಿರ್ವಾತ ಸ್ವಚ್ಛೋಪಕರಣ, ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪ ಮತ್ತು ಶೈತ್ಯಕಾರಕ ಯಂತ್ರ ಇವುಗಳು ಶೋಧನೆಗಳ ಮೇಲೆಯೇ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುವುವು ಹಬೆಯಿಂದ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಎಂಜಿನ್ ಮತ್ತು ಹಡಗುಗಳು, ವಿಮಾನಗಳು ಮತ್ತು ಮೋಟಾರು ಕಾರು ಗಳ ಶೋಧನೆಗಳು ಪ್ರಯಾಣವನ್ನು ಸುಖಕರವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಸುಲಭ ವಾಗಿಯೂ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿವೆ ಡಿಕ್ಟಾಫೋನ ಮತ್ತು ಲಿನೊಟೈಪ ಯಂತ್ರ ಗಳು ಮನುಷ್ಯನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶ್ರಮವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಹಣವನ್ನೂ ಉಳಿಸುತ್ತವೆ ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಶೋಧನೆಗಳೆಲ್ಲಾ ಭೌತ ತತ್ವಗಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳೇ ಆಗಿರುವುವು

ಜಡವಸ್ತು — ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳಿರುವುವು ಅನೇಕ ರೀತಿಗಳಿಂದ ಅವುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿಯುತ್ತೇವೆ ಕೆಲವನ್ನು ನಾವು ಮೂಸಿನೋಡುವುದರಿಂದಲೂ, ಕೆಲವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶ ದಿಂದಲೂ ಮತ್ತ ಕೆಲವನ್ನು ರುಚಿಯಿಂದಲೂ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುತ್ತೇವೆ ಆದುದ ರಿಂದ ಜಡವಸ್ತುವೆಂದರೆ ಪಂಚೇಂದ್ರಿಯಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು ಹಾಗೂ ಜಡವಸ್ತುವು ತೂಕವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿಯೂ ಜಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುವ ಗುಣ ಧರ್ಮವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು

ಜಡ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮೂರು ಪಂಗಡಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿರುವರು (1) ಘನ (2) ದ್ರವ (3) ಅನಿಲ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಪ್ರವಾಹಿ ಪದಾರ್ಥಗಳೆನ್ನುವರು

ನಾವು ಸಕ್ಕರೆಯು ಸಿಹಿಯಾಗಿದೆ ಎನ್ನುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಸಿಹಿಗುಣ ಧರ್ಮ ವುಂಟು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ ಇದೇ ರೀತಿ, ಹಾಲು ಬೆಳ್ಳಗಿದೆ ಎನ್ನುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಬಿಳಿಯ ಗುಣಧರ್ಮವಿದೆಯೆಂದೂ, ಮತ್ತು ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯು

ತಣ್ಣಗಿದೆ ಎನ್ನುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ತಣ್ಣನೆಯು ಅಥವಾ ಶೈತ್ಯ ಗುಣಧರ್ಮ ವಿದಯೆಂದೂ ನಮ್ಮ ಅರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ **ಪದಾರ್ಥ ಗಳಿಂದ ಹುಟ್ಟಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಗುಣ ಧರ್ಮಗಳೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು** ಕೆಲವು ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಮಾತ್ರ ಜಡವಸ್ತುವಿನ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುವು ಇಂತಹ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು **ಜಡವಸ್ತುವಿನ ಸಾಮಾನ್ಯಗುಣಗಳೆಂದು** ಕರೆಯುವರು

ಜಡವಸ್ತುವಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಗಳು —

1 **ಜಡವಸ್ತುವು ಸ್ಥಳವನ್ನಾಕ್ರಮಿಸುವುದು** — ಜಡವಸ್ತುವು ದೊಡ್ಡದಾದಷ್ಟೂ ಅದು ಆಕ್ರಮಿಸುವ ಸ್ಥಳವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು

2 **ಜಡವಸ್ತುವಿಗೆ ಭಾರವುಂಟು** – ಒಂದು ಘನಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಎತ್ತಿದರೆ ಅದು ಭಾರವಾಗಿರುವುದು ನಮಗೆ ಕಂಡುಬರುವುದು ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ತುಂಬಿದ ಒಂದು ಸೀಸೆಯು ಬರಿದಾದ ಅದೇ ಸೀಸೆಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾಗಿರುವುದು ವಾಯುರೇಚಕ ಅಥವಾ ಗಾಳಿ ಪಂಪಿನ ಸಹಾಯ ದಿಂದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರದೂಡಿದ ಒಂದು ಬುದ್ದಲಿಯು ಗಾಳಿಪೂರಿತ ಬುದ್ದಲಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಭಾರವಾಗಿರುವುದು

3 **ಜಡವಸ್ತುವು ಅಭೇಧ್ಯವಾದುದು** — ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಜಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಉದಾ — ಒಂದು ಕೊಡವನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿ, ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯಿಂದ ತುಂಬಲು ಅಸಾಧ್ಯ ಒಂದು ಕಲ್ಲಿನ ಚೂರನ್ನು ನೀರಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದರೆ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣ ಬಹುದು

4 **ಚಲನೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಲು ತೊಡಗಿದರೆ ಜಡ ವಸ್ತುವು ಅಡ್ಡಿಮಾಡುವುದು** — ನಾವು ಗೋಡೆಯನ್ನು ತಳ್ಳಿ ಮುಂದೆ ಹೋಗಲು ಯತ್ನಿಸಿದರೆ ಗೋಡೆಯು ಅಡ್ಡಿ ಪಡಿಸುವುದು ನಾವು ನದಿಯಲ್ಲಿ ಈಜುವಾಗ ಪ್ರವಾಹದ ನೇರದ ಜತೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಬೇಕಾಗುವ ಶಕ್ತಿ

ಗಿಂತ ನೀರಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಹೋಗುವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಬೇಕಾಗುವುದು ಗಾಳಿಯ ನೇರದ ವಿರುದ್ಧ ಸೈಕಲ್ ಒತ್ತಲು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ

5 ಜಡವಸ್ತುವು ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಹೊಡೆದಾಗ, ತನ್ನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಎರಡನೆಯ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಕೊಡಬಲ್ಲುದು — ದಾಂಡಿನಿಂದ ಹೊಡೆದ ಚೆಂಡು ಚಲಿಸುವುದು

6 ಜಡವಸ್ತುವಿಗೆ ಜಡತ್ವ ಉಂಟು — ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಬಿಟ್ಟ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅವು ಚಲಿಸಲಾರವು ಎಂಬುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನುಭವವಾಗಿರುವುದು ಯಾವುದೇ ಪದಾರ್ಥವು ಜಡತ್ವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಚಲಿಸಲು ಬಲಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದ ವಿನಃ ಅದೇ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯುವುದು

ವಸ್ತುವಿನ ಜಡಸ್ಥಿತಿಯನ್ನಾಗಲಿ, ಚಲನೆಯನ್ನಾಗಲಿ ಬದಲಾಯಿಸಲಾರದ ಗುಣವನ್ನು ಜಡತ್ವವೆಂದು ಕರೆಯುವರು

7 ಜಡವಸ್ತುವು ಅವಿನಾಶತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು — ಒಂದು ಚಂಚು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನೂ ಮತ್ತು ಒಂದು ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಪ್ಪನ್ನೂ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ತರುವಾಯ ಉಪ್ಪನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಮತ್ತೆ ತೂಕ ಮಾಡಿರಿ ಒಟ್ಟು ತೂಕವು ಒಂದೇ ಇರುವುದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬಹುದು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯೊಂದು ಉರಿದಾಗ, ಅದು ನಾಶಹೊಂದುವುದೆಂದು ನಮಗೆ ತೋರಿಬರುವುದು ಅದರೆ ಇದು ನಿಜಾಂಶವಲ್ಲ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯು ಹೊಸಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದುವುದು ಹೀಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಒಂದು ವೇಳೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ತೂಕ ಮಾಡಿದರೆ ಮೊದಲಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೇ ತೂಗುವುವು ಆದುದರಿಂದ ಜಡವಸ್ತುವನ್ನು ನಾಶಮಾಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಅಂತಹ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿ ಅಥವಾ ರೂಪದ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗಬಹುದು

8 ಸಂಸಕ್ತತ್ವ — ಒಂದೇ ಸ್ವಭಾವವುಳ್ಳ ಅಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲಕ್ಕೆ ಸಂಸಕ್ತತ್ವವೆಂದು ಹೆಸರು

ಘನಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿನ ಅಣುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ನೇರಿ

ಕೊಂಡಿರುವುದು ಈ ಗುಣಧರ್ಮದಿಂದಲೇ ಆಗಿರುವುದು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಪುಡಿಯಿಂದ ತಯಾರುಮಾಡುವ ಸೀಸದಕಡ್ಡಿಯು ಸೀಸ ಮತ್ತು ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರುಗಳ ಬೆಸೆಯುವಿಕೆಗಳು ಸಂಸಕ್ತತ್ವದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ದ್ರವಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಗುಣ ಧರ್ಮವು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಇರುವುದು ಪಾದರಸದ ಒಂದು ಹನಿಯು ಮತ್ತೊಂದು ಹನಿಯೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿದಾಗ ಅವೆರಡೂ ಸೇರಿ ದೊಡ್ಡ ಹನಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದು

9. ಸಂಲಗ್ನತ್ವ — ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ವಭಾವದ ಅಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲವನ್ನು ಸಂಲಗ್ನತ್ವವೆಂದು ಕರೆಯುವರು ಒಂದು ಲೋಹದ ತಗಡು ಗಾಜಿಗೆ ಅಂಟುವ ಹಾಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಬಹುದು ಒಂದು ಅಂಚೆ ಚೀಟಿಯನ್ನು ಲಕೋಟಿಗೆ ಅಂಟಿಸಿದಾಗ ಸಂಲಗ್ನತ್ವವನ್ನು ತೋರಿಸು ವುದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಕೈಯನ್ನು ಅದ್ದಿದಾಗ ಅದು ಕೈಗ ಅಂಟಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು ಸೀಮೆ ಸುಣ್ಣದ ರೇಣುಗಳು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಗೆ ಅಂಟುವುವು ಇವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸಂಲಗ್ನತ್ವದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

10 ವಿಭಾಜ್ಯತೆ — ಜಡವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಸ್ಥಿತಿಯೂ, ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದದೆ, ಅದೇ ಪದಾರ್ಥದ ಸಣ್ಣ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ರೇಣುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುವ ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ಇದನ್ನು ವಿಭಾಜ್ಯತೆ ಎನ್ನುವರು

ಒಂದು ಘನಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ತರುವಾಯ ಪುಡಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು ದ್ರವಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ಸಹ ತುಂತುರುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು ಇದೇ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅನಿಲ ಗಳನ್ನು ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು

11 ಸಚ್ಛಿದ್ರತ್ವ — ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕವಿಲ್ಲದಷ್ಟು ಛಿದ್ರಗಳಿರುವ ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯೆಂದು ಕರೆಯುವರು

ಜಡವಸ್ತುವಿನ ಅಣುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರ ಗಳು ಅಥವಾ ಛಿದ್ರಗಳು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿರುವುವು ಅಣುಗಳು ಕಣ್ಣಿಗ ಕಾಣ ಲಾರದಷ್ಟು ಹೇಗೆ ಸಣ್ಣವಾಗಿರುವುವೋ ಹಾಗೆಯೇ ಈ ಛಿದ್ರಗಳೂ ಸಹ

ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುವುವು ಜಡವಸ್ತುವಿನ ಈ ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನು ಸಚ್ಛಿದ್ರತ್ವವೆಂದೂ, ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಚ್ಛಿದ್ರವಸ್ತುವೆಂದೂ ಕರೆಯುವರು

ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾದ ಇದ್ದಲಿನ ಚೂರನ್ನು ಪಾದರಸದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದಾಗ, ಅದು ಪಾದರಸವನ್ನು ಹೀರಿ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದು ಮತ್ತೆ ಇದ್ದಲನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡಿ ಪಾದರಸವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು

ಒಂದು ಬುದ್ದಲಿಯನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ತುಂಬಿ ಒಂದು ಹನಿ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಲವರಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದರೆ, ನೀರು ಹೊರಗೆ ಚೆಲ್ಲುವ ಸ್ಥಿತಿ ಬರುವ ಹಾಗಿರಬೇಕು ಬಳಿಕ ಪುಡಿಮಾಡಿದ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ಬುದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ನೀರು ಹೊರಗೆ ಚೆಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಕಂಡಿ ಅಥವಾ ಛಿದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆಯ ಅಣುಗಳು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ

ಬಾರಮಾಪಕ ನಾಳವೊಂದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ನೀರನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಭಾಗ ಮದ್ಯಸಾರವನ್ನೂ ಒಂದು ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ತುಂಬಿರಿ ತರುವಾಯ ನಾಳವನ್ನು ಕಲಕಿದರೆ, ಎರಡು ದ್ರವಗಳು ಚನ್ನಾಗಿ ಮಿಶ್ರವಾಗುವುವು ಈ ರೀತಿ ಮಾಡಿದಾಗ, ನಾಳದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವಮಿಶ್ರಣದ ಗಾತ್ರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು ಏಕೆಂದರೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದ್ರವದ ಅಣುಗಳು ಮತ್ತೊಂದರ ಛಿದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುವುವು

ಅನಿಲಗಳೂ ಸಹ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವುವು

ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಛಿದ್ರಗಳನ್ನು ನಾವು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ಕಾಣಬಹುದು ಉದಾ — ಇದ್ದಲು, ಸ್ಪಂಜು, ಒತ್ತುವ ಕಾಗದ, ಬಟ್ಟೆಯ ಚೂರು ಇತ್ಯಾದಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸಚ್ಛಿದ್ರ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು

12 ಸಂಕೋಚನೀಯತ್ವ — ಪದಾರ್ಥವು ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುವ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ ಸಂಕೋಚನೀಯತ್ವವೆಂದು ಹೆಸರು

ಜಡವಸ್ತುವಿನ ಅಣುಗಳ ಮಧ್ಯ ಛಿದ್ರಗಳಿರುವುದರ ಕಾರಣ ಅದನ್ನು ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು ಛಿದ್ರಗಳು ದೊಡ್ಡವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅಂತಹ ವಸ್ತುವಿನ ಸಂಕೋಚನೀಯತ್ವವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು

ಯಾವುದಾದರೂ ಜಡವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸಂಕೋಚನೀಯತ್ವದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು

ಸ್ಪಂಜಿನ ದೊಡ್ಡ ಚೂರನ್ನು ಹಿಚುಕಬಹುದು ಬೆಂಡು ಹಿಚುಕುವ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಬೆಂಡನ್ನು ಹಿಚುಕಬಹುದು ದ್ರವಗಳು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಂಕೋಚನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಅನಿಲಗಳು ಅತಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಂಕೋಚನ ಹೊಂದುವುವು ಒಂದು ಫುಟ್‌ಬಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯು ಬಹಳಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದಿರುವುದು **ಆದುದರಿಂದ ಸಂಕೋಚನೀಯತ್ವವು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯ ಪರಿಣಾಮ ಮಾತ್ರವೇ ಅಲ್ಲ, ಅದರ ಇರುವಿಕೆಯ ಸಾಧನೆಯೂ ಆಗಿದೆ**

ಆದುದರಿಂದ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಂಕೋಚನೀಯತ್ವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕಾದರೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು ದ್ರವಗಳು ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದಲಾರದ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಂದೇ ನಾವು ತಿಳಿಯಬಹುದು ಅಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ದೂರವು ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು

13 ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವ — ಹಿಚುಕುವುದರಿಂದಾಗಲಿ, ಹಿಗ್ಗಿಸುವುದರಿಂದಾಗಲಿ, ಒಗ್ಗಿಸುವುದರಿಂದಾಗಲಿ, ಅಥವಾ ತಿರುಚುವುದರಿಂದಾಗಲಿ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಆಕಾರ ಅಥವಾ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದ ಬಲವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದಾಗ ಪದಾರ್ಥವು ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಸ್ಥಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಇಂತಹ ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನು ಹೊಂದಿದ ವಸ್ತುಗಳಿಗ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವ ಗುಣಧರ್ಮವುಂಟು ಎನ್ನುವರು

ಸುರುಳಿಗೆರೆ ತಂತಿಯ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಆಧಾರ ಸ್ತಂಭಕ್ಕೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ, ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ಭಾರವೊಂದನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ ತಂತಿಯ ಉದ್ದವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಭಾರವನ್ನು ತಗೆದು ಹಾಕಿದಾಗ, ತಂತಿಯು ಮೊದಲಿನ ಉದ್ದವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದ ಇದನ್ನು ಇಂಡಿಯಾ ರಬ್ಬರಿನಲ್ಲಿ ಅತಿಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದೆ

ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಗೋಲಿಗೆ ಮಸಿಯನ್ನು ಸವರಿ ಅದನ್ನು ಒಂದು ಕಲ್ಲಿನ ಬಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಎತ್ತಿ ಹಾಕಿ ಅದು ಪುಟನೆಗೆದಾಗ, ಆತುಕೊಳ್ಳಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಗೋಲಿಯನ್ನು ಬಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟಾಗ ಗುರುತುಮಾಡುವ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತಲೂ, ಅದನ್ನು ಬಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಎತ್ತಿ ಹಾಕಿದಾಗ ಗುರುತು ಮಾಡುವ ಗಾತ್ರವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಗೋಲಿಯು ಬಂಡೆಗೆ ಬಿರುಸಿನಿಂದ ತಾಗಿದಾಗ ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದಿ, ಪುಟನೆಗೆದಾಗ ಮತ್ತೆ ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಆಕಾರವನ್ನೇ ಹೊಂದುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಆದುದರಿಂದ ಗಾಜು ಪೂರ್ಣ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುವುದು

ಅನಿಲಗಳೂ ಸಹ ಪೂರ್ಣಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವುಳ್ಳವು ಸೈಕಲ್ ಪಂಪಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸಂಕೋಚ ಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಒತ್ತಡವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರೆ ಗಾಳಿಯ ಗಾತ್ರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟರೆ ಗಾಳಿಯು ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಇದರಿಂದ, ಗಾಳಿಯು ಪೂರ್ಣ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ವಸ್ತುವೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು

ಘನಪದಾರ್ಥಗಳ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಿತಿ ಇರುತ್ತದೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗವು ಮಿತಿಯನ್ನು ಮೀರಿದರೆ, ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ಹಿಂದಿನ ಆಕಾರ ಅಥವಾ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗುವುದಿಲ್ಲ ಇದನ್ನು **ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವದ ಮಿತಿ** ಎನ್ನುವರು

ಬಲಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದಾಗ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಆಕಾರ ಅಥವಾ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದನ್ನು ಪ್ರತಿಭಟಿಸುವ, ಮತ್ತು ಬಲಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದಾಗ ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ಹಿಂದಿನ ರೂಪಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗುವ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವೆಂದು ಹೆಸರು

ಘನಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಶೇಷ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು —

1 ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ — ಘನ ಪದಾರ್ಥವು ತನ್ನ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ರೂಪಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತಿ ಕಷ್ಟದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಅದರ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ರೂಪಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದು

ಘನವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಅಥವಾ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವ ಬಲಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಭಟಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಈ ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನು ಧೃಢತ್ವವೆಂದು ಕರೆಯುವರು ಘನಪದಾರ್ಥಗಳೆಲ್ಲಾ ಧೃಢತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ವಿವಿಧ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ಧೃಢತ್ವದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೊಂದಿ ರುತ್ತವೆ ರಬ್ಬರಿನ ಧೃಢತ್ವವು ಕಬ್ಬಿಣ ಅಥವಾ ಉಕ್ಕಿನ ಧೃಡತ್ವಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ

2 **ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ** — ಇದನ್ನು ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ

3 **ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ** — ಬಲಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಅಣುಗಳ ಅಥವಾ ಭಾಗ ಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತುಹಾಕುವ ಅಥವಾ ಕಿತ್ತುಹಾಕಲು ಯತ್ನಿಸುವುದನ್ನು ಪ್ರತಿ ಭಟಿಸುವ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಂದು ಹೆಸರು ಘನ ಪದಾರ್ಥವು ತಂತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ತಂತಿಯನ್ನು ಕಿತ್ತುಹಾಕಲು ಬೇಕಾಗುವ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದು ಅದರ ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು

ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ತಂತಿಯ ದಪ್ಪವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿರುವುದ ರಿಂದ ನಾವು ಮೊದಲು ತಂತಿಯ ದಪ್ಪವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಮಾನ ಖಂಡವಿಸ್ತಾರ (Area of cross section)ದ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ತೂಕಗಳಿಂದ ಕಿತ್ತುಹೋಗುವ ವರೆಗೂ ಹಾಕಿ ಅವುಗಳ ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯ ಬಹುದು ಉಕ್ಕಿಗೆ ಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ ಹೊಸೆಯದೆ ಇರುವ ರೇಷ್ಮೆಯ ಎಳೆಗೆ ಈ ಶಕ್ತಿಯು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು

4 **ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ತಂತುರೂಪಕ್ಷಮತ್ವ (ಅಥವಾ ತಾಂತವತೆ) ವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ** — ಘನಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಂತಿಗಳಾಗಿ ಎಳೆಯಬಲ್ಲ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ ತಂತುರೂಪಕ್ಷಮತ್ವವೆಂದು ಹೆಸರು ಪ್ಲಾಟಿನಂ, ಚಿನ್ನ, ತಾಮ್ರ, ಬೆಳ್ಳಿ, ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣಗಳು ಈ ಗುಣ

ಧರ್ಮವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಲೋಹವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಂತುರೂಪಕ್ಷಮತ್ವವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ಅದರಿಂದ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಬಹುದು 1 ಮೈಲಿ ಉದ್ದವುಳ್ಳ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ತಂತಿಯು ಕೇವಲ 1 ಗ್ರೇನ್ ತೂಕವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ

5 ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ಪತ್ರರೂಪಕ್ಷಮತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುವು — ಘನಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಗಡುಗಳಾಗಿ ಬಡಿಯಬಲ್ಲ ಗುಣ ಧರ್ಮಕ್ಕೆ ಪತ್ರರೂಪಕ್ಷಮತ್ವವೆಂದು ಹೆಸರು ಒತ್ತಡದ ಪ್ರಯೋಗ ದಿಂದ ಇದನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು ಲೋಹಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಚಿನ್ನವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪತ್ರರೂಪಕ್ಷಮತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಚಿನ್ನವನ್ನು ಅತಿ ತೆಳುವಾಗಿ ಬಡಿಯಬಹುದು 300000 ತಗಡುಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಕೇವಲ 1 ಅಂಗುಲ ದಪ್ಪವಾಗುತ್ತದೆ ಒಂದು ಘನ ಅಂಗುಲ ಚಿನ್ನವನ್ನು 50 ಅಡಿ ಉದ್ದ ಮತ್ತು 40 ಅಡಿ ಅಗಲ ವಿರುವ ಕೋಣೆಯ ನೆಲವನ್ನು ಮುಚ್ಚುವಷ್ಟು ತಗಡುಗಳಾಗಿ ಬಡಿಯ ಬಹುದು ಆಂಟಿಮೊನಿ ಎಂಬ ಲೋಹವು ಈ ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ

6 ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ಕಾಠಿಣ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುವು — ಘನಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಗೀರುವಾಗ ತೋರಿಸುವ ಪ್ರತಿಭಟನೆಯ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ ಕಾಠಿಣ್ಯವೆಂದು ಹೆಸರು ವಜ್ರವು ಅತ್ಯಂತ ಕಠಿಣವಾದ ವಸ್ತು ಅದು ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಗೀರಬಲ್ಲುದಾದರೂ, ಮತ್ತೆ ಯಾವ ವಸ್ತುವೂ ಅದನ್ನು ಗೀರಲಾರದು ಗೀರಬಲ್ಲ ವಸ್ತುವು ಯಾವುದರ ಮೇಲೆ ಗೀರುವುದೋ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಠಿಣ್ಯವುಳ್ಳದ್ದೆಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ ಖನಿಜ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಗುರುತು ಹಚ್ಚುತ್ತಾರೆ

7 ಕೆಲವು ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ಭಂಗುರತ್ವ (ಪೆಡಸುತನ) ವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುವು — ಒಮ್ಮೆಲೇ ಬಲಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದಾಗ, ಕೆಲವು ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಒಡೆದುಹೋಗುವುವು ಇಂತಹ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ ಭಂಗುರತ್ವ ಅಥವಾ ಪೆಡಸುತನವೆಂದು ಹೆಸರು

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಠಿಣವಸ್ತುಗಳು ಪೆಡಸಾಗಿರುವುವು ವಜ್ರವು ಅತಿ ಕಠಿಣ ವಸ್ತುವಾದರೂ ಅದು ಬಹಳ ಪೆಡಸಾಗಿರುವುದು ಹೀಗೆಯೇ ಗಾಜು ಮತ್ತು ಕಠಿಣ ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಹೊಲೆಯುವ ಸೂಜಿಗಳು ಪೆಡಸಾಗಿರುತ್ತವೆ

8 ಸಂಸಕ್ತತ್ವವು ಘನಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ

9 ಘನಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ **ಅಣುಗಳು,** ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿರುವದಕ್ಕಿಂತ ದಟ್ಟವಾಗಿರುತ್ತವೆ

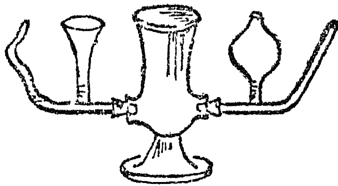
10 ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಬಲದ ನೇರದಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸುತ್ತವೆ

ದ್ರವಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಶೇಷ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು —

1 ದ್ರವಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಗಾತ್ರವುಂಟು, ಆದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರವಿಲ್ಲ — ಒಂದು ಗ್ಯಾಲನ್ ಹಾಲನ್ನು ಅರ್ಧ ಗ್ಯಾಲನ್ ಹಿಡಿಸುವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಲು ಅಸಾಧ್ಯ ಒಂದು ಬಕೆಟ್ ನೀರನ್ನು ಕೊಡವೊಂದರಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದರೆ ನೀರು ಕೊಡದ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಬಳಿಕ ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಹೂಜಿಯಲ್ಲಿ ಸುರಿದರೆ ಅದು ಹೂಜಿಯ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥವು ಯಾವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆಯೋ ಅದರ ಆಕಾರವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ

2 ಚಲನವಿಲ್ಲದ ದ್ರವಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಒಂದೇ ಮಟ್ಟವಾಗಿರುವುವು

ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಿಲ್ಲದಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪಾದರಸವನ್ನು ಹಾಕಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಲಂಬಸೂತ್ರವನ್ನು ನೇತುಹಾಕಿರಿ ಲಂಬ ಸೂತ್ರವೂ ಮತ್ತು ಪಾದರಸದಲ್ಲಿ ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೂ ಒಂದೇ ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಇದರಿಂದ ಲಂಬಸೂತ್ರವು ಪಾದರಸದ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದ ಸಮಮಟ್ಟ ರೇಖೆಯೂ, ಲಂಬ ರೇಖೆಯೂ ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಪಾದರಸದ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಮಮಟ್ಟವೆಂದು ನಾವು ತಿಳಿಯಬಹುದು

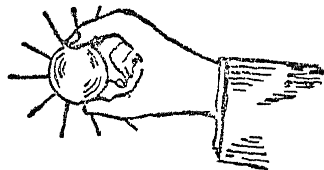

ಚಿತ್ರ 1

3 ದ್ರವಗಳು ತಮ್ಮ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಾವೇ ಹುಡುಕಿಕೊಳ್ಳುವುವು — ಒಂದಕ್ಕೊಂದಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶವಿರುವ ವಿವಿಧ ಆಕಾರವುಳ್ಳ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಯಾವದಾದರೂ ಒಂದರಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ನೀರು ಎಲ್ಲ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬಂದು ನಿಲ್ಲುವುದು

ಈ ತತ್ವವನ್ನು **ವಾಟರ್ ಲೆವಲ್** ಅಥವಾ **ಮಟ್ಟ ನೋಡುವ ಉಪಕರಣದ** ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲ ಉಪಯೋಗಿಸಿದೆ

ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಎರಡು ತುದಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಮಕೋನದಲ್ಲಿ ಬಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಲೋಹದ ಕೊಳವೆಯಿರುತ್ತದೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ ಉಪಕರಣವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒಂದು ತ್ರಿಪಾದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಎರಡು ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮಟ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೋಜಣಿದಾರರು **ಮಟ್ಟನೋಡುವ ಉಪಕರಣವನ್ನು** ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ

4 ದ್ರವ್ಯಗಳು ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ನೇರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಮಾನವಾಗಿ ಹರಡುವುವು — ಒಂದು ರಬ್ಬರು ಚೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಸೂಜಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಚೆಂಡನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರಿ ಬಳಿಕ


ಚಿತ್ರ 2

ಚೆಂಡನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒದುಮಿದರೆ ಎಲ್ಲಾ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದಲೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ನೀರು ಹೊರಚಿಮ್ಮುತ್ತದೆ ಅದುದರಿಂದ ದ್ರವಗಳು ಎಲ್ಲ ನೇರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಮವಾಗಿ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಹರಡುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು ಇದಕ್ಕೆ **ಪ್ಯಾಸ್ಕಲ್ ನಿಯಮ** ವೆಂದು ಹೆಸರು

5 ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿರುವ ದ್ರವಗಳು ಗೋಲಾಕಾರದ ಹನಿ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುವು — ಇದರ ಕಾರಣವು ಸಂಸಕ್ತತ್ವವೆಂದು ತಿಳಿಯ ಬಹುದು

6 ದ್ರವಗಳು ಸ್ನಿಗ್ಧವಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಅಥವ ಚಂಚಲ ವಾಗಿರುತ್ತವೆ — ದ್ರವಗಳಿಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಶಕ್ತಿಉಂಟು ಆದರೆ ಈ ಶಕ್ತಿಯು ಎಲ್ಲಾ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟ ದಿಂದ ಪ್ರವಹಿಸಬಲ್ಲವುಗಳನ್ನು **ಸ್ನಿಗ್ಧದ್ರವಗಳೆಂದು** ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ ಉದಾ — ಜೇನುತುಪ್ಪ, ಗ್ಲಿಸರಿನ್, ಟಾರು, ಮುಂತಾದವು ಅತಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ದ್ರವಗಳನ್ನು **ಚಂಚಲದ್ರವಗಳೆನ್ನು**ತ್ತಾರೆ

7 ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿನ **ಅಣುಗಳು** ಘನಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿರುವಷ್ಟು **ದಟ್ಟವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ** ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿರುವಷ್ಟು **ವಿರಳ ವಾಗಿಯೂ** ಇರುವುದಿಲ್ಲ

ಅನಿಲಗಳ ವಿಶೇಷ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು —

1 ಅನಿಲಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರವಾಗಲಿ ಅಥವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರವಾಗಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ — ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಗಾತ್ರವಿರುವ ಅನಿಲವು ಪಸರಿಸಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತುಂಬಲು ಹವಣಿಸುವುದು 1 ಘನಸೆಂಟಮೀಟರ್ ಗಾಳಿಯು 100 ಘನಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಜಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಬಲ್ಲುದು

2 ಅನಿಲಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುತ್ತವೆ - ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಯಮವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು

3 ಅನಿಲಗಳು ಸಂಮರ್ಧವನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ನೇರಗಳಲ್ಲಿಯೂ **ಸಮಾನವಾಗಿ** ಹರಡುವುವು

4 ಖರತ್ವದ ಅಂಶದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿದರೂ **ಅನಿಲತ್ವಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಾಸವಾಗುವುವು** —

5 ಅನಿಲಗಳು ಸಂಸಕ್ತತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ

6 ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿನ ಅಣುಗಳು ಅತಿ ವಿರಳವಾಗಿರುವುವು

ಜಡವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿಗಳು — ಜಡವಸ್ತುವು ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿರಬಲ್ಲುದು– ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ ಆದರೆ ಈ ರೀತಿ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಕೇವಲ ಸಾಂಕೇತಿಕ ಮಾತ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಜಡವಸ್ತುವಿನ ರೂಪಗಳನ್ನು ಒಂದರಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು ಖರತ್ವವನ್ನು ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ತೆಗೆಯುವುದರಿಂದ ಈ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದು ನೀರಾಗುತ್ತದೆ ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ ಇದೇ ರೀತಿ ಆವಿಯನ್ನು ಶೈತ್ಯಮಾಡಿದಾಗ ನೀರಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಶೈತ್ಯಮಾಡಿದಾಗ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯಾಗಿಯೂ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತವೆ

ಕರ್ಪೂರ, ಅಯೋಡಿನ್, ಸಾಲ್ ಅಮೋನಿಯಾಕ್, ಕ್ಯಾಲೊಮೆಲ್ (ಕ್ಲೋರಿನ್ ರಸಮಿಶ್ರಣ)ಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅವು ಮಧ್ಯ ದ್ರವರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದದೆ ಒಮ್ಮೆಲೇ ವಾಯುರೂಪ ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಆದುದರಿಂದ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಷೇಧಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 "ಜಡವಸ್ತು" ವೆಂದರೇನು? ಅದು ಯಾವ ಯಾವ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದು? ಅವುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ, ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಗಾಜು, ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಿಸಿ

2 "ಜಡವಸ್ತುವಿನ ಸಾಮಾನ್ಯಗುಣಧರ್ಮಗಳೆಂ" ದರೇನು? ಅವುಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿ

3 (a) ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ನಮ್ಯಪ್ರವಾಹವು (b) ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಛಿದ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ, (c) ಮತ್ತು ಗೋಲಿಯು ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ಥಾಪಕವಾದುದು, ಎಂಬುವುಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ

4 " ಗಾಜು ರಬ್ಬರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕವಾದುದು " ಇದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ

ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳು	ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥಗಳು	ಅನಿಲಗಳು
1 ಅವುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರವನ್ನೂ ಗಾತ್ರವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ	1 ಅವುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರವಿಲ್ಲ	1 ಅವುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರವಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಆಕಾರವಾಗಲಿ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ
2 ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಅಣುಗಳು ದಟ್ಟವಾಗಿರುತ್ತವೆ	2 ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಅಣುಗಳು ಘನಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿರುವಷ್ಟು ದಟ್ಟವಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿರುವಷ್ಟು ವಿರಳವಾಗಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ	2 ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಅಣುಗಳು ಅತಿ ವಿರಳವಾಗಿರುತ್ತವೆ
3 ಸಂಸಕ್ತತ್ವವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ	3 ಸಂಸಕ್ತತ್ವವು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ	3 ಸಂಸಕ್ತತವು ಇರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು
4 ಬಲಪ್ರಯೋಗದ ನೇರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತವೆ	4 ಎಲ್ಲಾ ನೇರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಸಮಾನವಾಗಿ ಹರಡುತ್ತವೆ	4 ಎಲ್ಲಾ ನೇರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಸಮವಾಗಿ ಹರಡುತ್ತವೆ
5 ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಲಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳು ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುತ್ತವೆ (ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ವಿನಾ)	5 ಅವುಗಳು ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ	5 ಅವುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು
6 ಶಾಖದಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಕಾಸವು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ	6 ಅದೇ ಶಾಖದಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಕಾಸವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ	6 ಸ್ವಲ್ಪ ಶಾಖದಿಂದಲೂ, ಅವುಗಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ

5 ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

ನಜ್ಜುಪ್ರತ್ವದ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಂಕೋಚನೀಯತ್ವವು ಧೃಢಪಡಿಸುತ್ತದೆ "

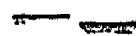
6 "ಜಡವಸ್ತುವಿನ ಅವಿನಾಶತ್ವ"ವನ್ನು ಹೇಗೆ ತೋರಿಸುವಿರಿ?

7 ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ಪದಗಳನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವ, ವತ್ರರೂಪಕ್ಷಮತ್ವ, ತಂತುರೂಪಕ್ಷಮತ್ವ ಮತ್ತು ಕಾಠಿಣ್ಯ

8 ಜಡವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಒಂದರಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುವುದೆಂದು ಹೇಗೆ ಸಾಧಿಸುವಿರಿ?

9 ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟು ಕೂಡಿಸಿ ಪ್ರವಾಹಿ ಪದಾರ್ಥಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ ಈ ಎರಡು ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಕಂಡುಬರುವ ಯಾವ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಮೇಲಿನ ಹೇಳಿಕೆಗೆ ಕಾರಣಭೂತವಾಗಿರುತ್ತವೆ?



ಅಧ್ಯಾಯ ೨

ಉದ್ದ, ಚದರ ಮತ್ತು ಘನ ಅಳತೆ

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಳತೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಉದ್ದ, ಜಡತ್ವ ಮತ್ತು ಕಾಲ ಎಂಬ ಮೂರು ರಾಶಿಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಆದುದರಿಂದ ಈ ರಾಶಿಗಳನ್ನು ಮೂಲಮಾನಗಳೆನ್ನುವರು ಮೂಲಮಾನಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ವಿಸ್ತಾರ, ಘನ ಇತ್ಯಾದಿ ರಾಶಿಗಳನ್ನು ವ್ಯುತ್ಪನ್ನಮಾನಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು ಅಳತೆಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯು ಬಹಳ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದ ಇದರ ಸಲುವಾಗಿ ನಾವು ಆದರ್ಶ ಮೂಲಮಾನಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳಿಗಿರುವ ದೂರವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬೇಕಾದಾಗ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಉದ್ದ

ವನ್ನು ನಾವು ಅರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಒಂದು ಮೇಜಿನ ಉದ್ದವನ್ನು ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಅಳೆದು ಮೇಜಿನ ಉದ್ದವು ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಯ ಉದ್ದದ ಎಷ್ಟರಷ್ಟು ಇರುವುದೆಂದು ಗೊತ್ತುಮಾಡಬಹುದು **ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಯಾವುದಾದರೂ ರಾಶಿಗೆ ಮೂಲಮಾನವೆಂದು ಹೆಸರು** ಆದರೆ ನಾವು ಆದರ್ಶ ಮೂಲಮಾನಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ, ಕಾಲ ಮತ್ತು ಶ್ರಮವು ಉಳಿತಾಯವಾಗುತ್ತದೆ

ಅಳತೆಯ ಕ್ರಮಗಳು (ಪದ್ಧತಿಗಳು)

1 ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿ, ಮತ್ತು 2 ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿ ಎಂಬ ಎರಡು ಅಳತಯ ಪದ್ಧತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಅಮೇರಿಕಾ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ವ್ಯಾಪಾರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ಯುರೋಪ್ ಖಂಡದಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕರು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವರು ಕ್ರಿ ಶ 1793 ರಲ್ಲಿ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯು ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು

ಉದ್ದದ ಮೂಲಮಾನಗಳು —

ಗಜವು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದದ ಮೂಲಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಲಂಡನ್ ನಗರದ ಬೋರ್ಡ್ ಆಫ್ ಟ್ರೇಡ್ (Board of Trade)ಎಂಬ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ 62^{0}F ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿಡಲಾಗಿರುವ ಹಿತ್ತಾಳೆ ಸಲಾಕಿಯ ಮೇಲೆ ಕೆತ್ತಲ್ಪಟ್ಟ ಎರಡು ಗೆರೆಗಳಿಗಿರುವ ದೂರವನ್ನು ಒಂದು ಗಜವೆಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು

ಗಜವನ್ನು ಮೂರು ಸಮಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವನ್ನು **ಅಡಿ** ಎಂದು ಕರೆಯುವರು ಮತ್ತೆ ಅಡಿಯನ್ನು ಹನ್ನೆರಡು ಸಮಭಾಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಅಂಗುಲವೆಂದು ಕರೆಯುವರು ಒಂದು ಮೈಲು ಮತ್ತು ಒಂದು ಫರ್ಲಾಂಗ್‌ಗಳು ಗಜದ ಗುಣಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ

12 ಅಂಗುಲಗಳು	——	1 ಅಡಿ
3 ಅಡಿಗಳು	——	1 ಗಜ

220 ಗಜಗಳು	—	1 ಫರ್ಲಾಂಗ್
8 ಫರ್ಲಾಂಗ್‌ಗಳು	—	1 ಮೈಲು

ಮೀಟರ್ ಎಂಬುದು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದದ ಮೂಲ ಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಪ್ಯಾರಿಸ್ ನಗರದ ಬಳಿ ಇರುವ ಸೇವರ್ (Sevres) ಎಂಬ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ೦°ಸೆಂ ಖರತ್ವವಿರುವ ಹಾಗೆ ಇಡಲಾಗಿರುವ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಸಲಾಕೆಯ ಎರಡು ತುದಿಗಳಿಗಿರುವ ದೂರವನ್ನು ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವರು

ಒಂದು ಮೀಟರನ್ನು ಹತ್ತು ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು **ಡೆಸಿಮೀಟರ್** ಎಂದು ಕರೆದಿರುವರು ಡೇಸಿಮೀಟರಿನ ಹತ್ತನೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು **ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್** ಎಂದೂ, ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿನ ಹತ್ತನೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು **ಮಿಲಿಮೀಟರ್** ಎಂದೂ ಕರೆದಿರುವರು ಇವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದು ಮೀಟರಿನ ಅಂಶಗಳಾಗಿರುವುವು **ಡೆಕಾಮೀಟರ್, ಹೆಕ್ಟೋಮೀಟರ್** ಮತ್ತು **ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳು** ಒಂದು ಮೀಟರಿನ ಗುಣಕಗಳು

10 ಮಿಲಿ ಮೀಟರುಗಳು	—	1 ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರು
10 ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರುಗಳು	—	1 ಡೆಸಿ ಮೀಟರು
10 ಡೆಸಿ ಮೀಟರುಗಳು	—	1 ಮೀಟರು
10 ಮೀಟರುಗಳು	—	1 ಡೆಕಾ ಮೀಟರು
10 ಡೆಕಾ ಮೀಟರುಗಳು	—	1 ಹೆಕ್ಟೋ ಮೀಟರು
10 ಹೆಕ್ಟೋ ಮೀಟರುಗಳು	—	1 ಕಿಲೋ ಮೀಟರು

ಮೂಲಮಾನಗಳ ರೂಪಾಂತರ — ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಮತ್ತು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಪರಸ್ಪರ ಮುಖ್ಯ ಸಂಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ

ಬ್ರಿಟಿಷ್‌ನಿಂದ ಮೆಟ್ರಿಕ್

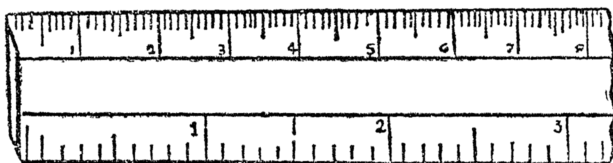
1 ಅಂಗುಲ		2 54 ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರು
1 ಗಜ	-	0 914 ಮೀಟರು
1 ಮೈಲು		1 609 ಕಿಲೋ ಮೀಟರು

ಮೆಟ್ರಿಕ್‌ನಿಂದ ಬ್ರಿಟಿಷ್

1 ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರು— 0 394 ಅಂಗುಲ

1 ಮೀಟರು — 39 37 ಅಂಗುಲಗಳು ಅಥವಾ 1 0936 ಗಜ

1 ಕಿಲೋ ಮೀಟರು— 0 621



ಚಿತ್ರ 3

ಉದ್ದಳತೆ — ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಇರುವ ಉದ್ದಗಳನ್ನು ಅಡಿಕಡ್ಡಿಯಿಂದಾಗಲಿ, ಮೀಟರು ಅಳತೆಕಡ್ಡಿಯಿಂದಾಗಲಿ ಅಳೆಯಬಹುದು ಅಳತೆಕಡ್ಡಿಯೆಂದರೆ ಮರದದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಒಂದು ಉದ್ದವಾದ ಕಡ್ಡಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದುಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಅಂಗುಲಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ದಶಮಾಂಶಗಳನ್ನೂ, ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರುಗಳು ಮತ್ತು ಮಿಲಿ ಮೀಟರುಗಳನ್ನೂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಹಿತ ಗುರುತು ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದ್ದಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಗಜ ಅಥವಾ ಮೀಟರುಗಳಿಂದ ಗುರುತು ಮಾಡಿದ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು (Tape) ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ

ಅಳತೆ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ಎಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ವಹಿಸಬೇಕು 1 ಆಗಿಂದಾಗ್ಯೆ ಅಳತೆ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅದರ ತುದಿಗಳು ಸವೆದುಹೋಗುತ್ತವೆ ಆದುದರಿಂದ ನಾವು ಅಳತೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ರೇಖೆಯ ತುದಿಗೆ ಅಳತೆ ಕಡ್ಡಿಯ ತುದಿಯನ್ನು ಇಡಬಾರದು 2 ಅಳತೆಕಡ್ಡಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಗೆರೆಗಳು ಅಳತೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ರೇಖೆಯನ್ನು ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದುವಂತೆ, ಅಳತ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಹಿಡಿಯಬೇಕು 3 ಅಳತೆಕಡ್ಡಿ ಗೆರೆಯ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ನಾವು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬೇಕು

ದತ್ತ ಸರಳ ರೇಖೆಯ ಉದ್ದವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ಕ್ರಮ — ಅಳತೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಸರಳ ರೇಖೆಯ ತುದಿಯೊಂದರ ಮೇಲೆ ಅಳತೆ ಕಡ್ಡಿಯ ಅಂಗುಲ ಗುರುತು ಬೀಳುವ ಹಾಗೆ ಅಳತೆ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಸರಳ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಇಡಿ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ಸರಿಯಾಗಿ, ಇರುವ ಅಳತೆ ಕಡ್ಡಿಯ ಗೆರೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಸರಳರೇಖೆಯು ಆಕ್ರಮಿಸುವ ಅಂಗುಲಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ, ಮತ್ತು ಅಂಗುಲದ ದಶಮಾಂಶ ಗೆರೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಎಣಿಸಿದರೆ, ದತ್ತ ಸರಳ ರೇಖೆಯ ಉದ್ದ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ

ವಕ್ರ ರೇಖೆಗಳ ಅಳತೆ — ಒಂದು ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನು ಅನೇಕ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಸರಳ ರೇಖೆಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದೆಂದು ನಾವು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಸಣ್ಣ ಸರಳರೇಖೆಗಳ ಉದ್ದದ ಮೊತ್ತವು ವಕ್ರ ರೇಖೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರಬೇಕು ವಕ್ರ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳುಂಟು

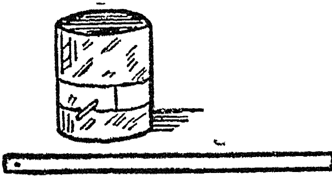
ದಾರದ ಸಹಾಯದಿಂದ — ದಾರದ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ವಕ್ರರೇಖೆಯ ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಎಡಗೈ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ ದಾರವನ್ನು ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಸಲ್ಪ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಎಳೆದು ಅಲ್ಲಿ ಬಲಗೈ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ ಬಳಿಕ ಎಡಗೈ ಬೆರಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬಲಬೆರಳಿನಿಂದ ಒತ್ತಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ದಾರವನ್ನು



ಚಿತ್ರ 4

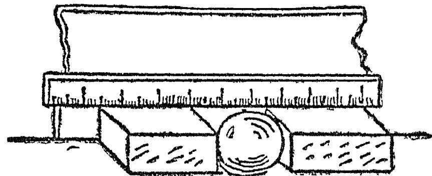
ಅದರಿಂದ ಹಿಡಿದು, ದಾರವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಎಳೆಯಿರಿ ಇದೇ ರೀತಿ ವಕ್ರರೇಖೆಯು ಮುಗಿಯುವ ವರೆಗೂ ಮಾಡಿ ನಂತರ, ದಾರವನ್ನು ಒಂದು ಅಳಕಡ್ಡಿಯ ಮೇಲೆ ಎಳೆದು [illegible] ಅದರ ಉದ್ದವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ದಾರದ ಈ ಉದ್ದವು ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ

ವಿಭಾಜಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ — ವಿಭಾಜಕದ ಪಾದಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ದೂರವು 5 ಮಿಲಿಮೀಟರು ಇರುವಂತೆ ಹಿಗ್ಗಿಸಿ ಒಂದು ಪಾದವನ್ನು ವಕ್ರರೇಖೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ತಿರುಗಿಸಿ ಅನಂತರ ಎರಡನೇ ಪಾದವನ್ನು ಊರಿಹಿಡಿದು, ಮೊದಲನೇ ಪಾದವನ್ನು ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ತಿರುಗಿಸಿ ಹೀಗೆಯೇ, ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಅಂತ್ಯ ಬಿಂದುವಿನ ವರೆಗೂ ವಿಭಾಜಕವನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಿರಿ ವಕ್ರರೇಖಯಲ್ಲಿ ವಿಭಾಜಕದ ಪಾದಗಳಿಗಿರುವ ಅಂತರ ಎಷ್ಟು ಸಲ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಎಣಿಸಿ, ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅ ಅಂತರದಿಂದ ಗುಣಿಸಿರಿ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ವಿಭಾಜಕದ ಅಂತರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಉಳಿದಿರುವ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಉದ್ದವನ್ನು ಬಂದ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಉದ್ದವು ತಿಳಿಯುವದು



ಚಿತ್ರ 5

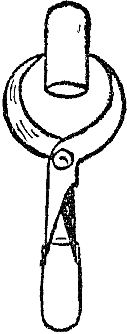
ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ (ಸಿಲೆಂಡರ್) ಯ ಪರಿಧಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು – ಒಂದು ಆಯಾತಾಕೃತಿಯ ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸ್ತಂಬಾಕೃತಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಸುತ್ತಿರಿ ಸುತ್ತು ಮುಗಿದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೂಜಿಯಿಂದ ಚುಚ್ಚಿರಿ ಈಗ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿ, ಸೂಜಿ ಚುಚ್ಚಿದ ಎರಡು ಗುರುತುಗಳಿಗಿರುವ ದೂರವನ್ನು ಅಳತೆ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಅಳೆದರೆ, ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಪರಿಧಿಯು ತಿಳಿಯುವುದು



ಚಿತ್ರ 6

ಗೋಲದ ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು — ಸರಳ ಕ್ಷೇತ್ರ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಿರುವ ಎರಡು ಮರದ ಘನಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂತರ ವಿರುವಂತೆಯೂ ಮತ್ತು ಒಂದು ಅಳತೆ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ

ದಾಗೆಯೂ ಇಡಿ ಬಳಿಕ ಗೋಲವನ್ನು ಘನಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇಟ್ಟು ಲಘು ಬಿಗಿಯಾದ ಹಿಡಿತಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕುವ ವರೆಗೂ ಘನಗಳನ್ನು ಜರುಗಿಸಿ ಘನಗಳ ಒಳಗಣ ಅಂಚುಗಳಿಗಿರುವ ಅಂತರವನ್ನು ಅಳೆದರೆ ಗೋಲದ ವ್ಯಾಸ ತಿಳಿಯುವುದು


ಚಿತ್ರ 7

ಒಂದು ಪ್ರನಾಳದ ಗಾಜಿನ ದಪ್ಪವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು — ಪ್ರನಾಳದ ಗಾಜಿನ ದಪ್ಪವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ಒಳಗಣ ಮತ್ತು ಹೊರಗಣ ಕ್ಯಾಲಿಪ್ಸರ್‌ವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

ಈ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಾಕ್ಷದ [Central axis] ಮೇಲೆ ತಿರುಗಬಲ್ಲ ಒಂದು ಜತೆ ಇಕ್ಕಳಗಳಿರುತ್ತವೆ ಪ್ರನಾಳದ ಒಳಗಣ ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಒಳಗಣ ಕ್ಯಾಲಿಪರ್ಸಿನಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಹೊರಗಣ ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊರಗಣ ಕ್ಯಾಲಿಪರ್ಸಿನಿಂದಲೂ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಬಳಿಕ ಹೊರಗಣ ವ್ಯಾಸದಿಂದ ಒಳಗಣ ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಳೆದು ಎರಡರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಪ್ರನಾಳದ ಗಾಜಿನ ದಪ್ಪವು ಗೊತ್ತಾಗುವುದು

ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿಗೂ ವ್ಯಾಸಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು — ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಮರದ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಅವುಗಳ ಪರಿಧಿ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಆ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ ಬಳಿಕ ಪರಿಧಿಯನ್ನು ಆಯಾ ವ್ಯಾಸದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿರಿ ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಉತ್ತರವು ದೊರೆಯುವುದು ಒಂದು ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಸಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು (ಭಾಗಲಬ್ಧ) ಒಂದು ಭೇದರಹಿತ ಸಂಖ್ಯೆ (ಗೊತ್ತಾದ ಸಂಖ್ಯ) ಯಾಗಿರುವುದೆಂದು ನಮಗೆ ವೇದ್ಯವಾಗುವುದು ಈ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ (ಪೈ) ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವರು

$$\frac{\text{ಪರಿಧಿ}}{\text{ವ್ಯಾಸ}} = \frac{22}{7} \text{ ಅಥವಾ } 3\ 1416$$

ಚದರಳತೆ

ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಆಕ್ರಮಿಸಬಲ್ಲ ಕ್ಷೇತ್ರ ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಅದರ ವಿಸ್ತಾರ ಅಥವಾ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವೆನ್ನಬಹುದು ಉದ್ದದ ಆದರ್ಶಮಾನಗಳಿಂದ ವಿಸ್ತಾರದ ಮೂಲಮಾನಗಳನ್ನು ನಾವು ಹೊಂದಬಹುದು **ಚದರಡಿಯು** ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿನ ವಿಸ್ತಾರದ ಮೂಲಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಒಂದು ಅಡಿ ಉದ್ದ ಅಥವಾ ಅಗಲವಿರತಕ್ಕ ಚತುರಶ್ರವು ಆಕ್ರಮಿಸುವ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಒಂದು ಚದರಡಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿರುವುದು ವಿಸ್ತಾರ ಮೂಲಮಾನದ ಗುಣಕ ಮತ್ತು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆಕಂಡ ಪಟ್ಟಿಯು ತೋರಿಸುವುದು

144 ಚದರಂಗುಲಗಳು	—	1	ಚದರ ಅಡಿ
9 ಚದರಡಿಗಳು	—	1	ಚದರ ಗಜ
4840 ಚದರ ಗಜಗಳು	—	1	ಎಕರೆ

ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತಾರದ ಮೂಲಮಾನವು ಒಂದು ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರು ಆಗಿರುವುದು ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರು ಉದ್ದ ಅಥವಾ ಅಗಲವಿರತಕ್ಕ ಚತುರಶ್ರವು ಆಕ್ರಮಿಸಬಲ್ಲ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಒಂದು ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರು ಎಂದು ಕರೆಯುವರು ವಿಸ್ತಾರ ಮೂಲಮಾನದ ಗುಣಕ ಮತ್ತು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ಪಟ್ಟಿಯು ತೋರಿಸುವುದು

100 ಚದರ ಮಿಲಿ ಮೀಟರುಗಳು	—	1 ಚದರ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರು
100 ಚದರ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರುಗಳು	—	1 ಚದರ ಡೆಸಿ ಮೀಟರು
100 ಚದರ ಡೆಸಿ ಮೀಟರುಗಳು	—	1 ಚದರ ಮೀಟರು

ಮೂಲಮಾನಗಳ ರೂಪಾಂತರ —

ಬ್ರಿಟಿಷ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಗೆ

1 ಚದರಂಗುಲ ——— 6 43 ಚದರ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರುಗಳು

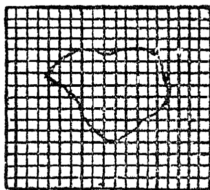
ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಗೆ

1 ಚದರ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರು ——— 0 155 ಚದರಂಗುಲ

ನಿಯತಾಕೃತಿಗಳ ವಿಸ್ತಾರ — (ಅಥವಾ, ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ) ಕೆಲವು ನಿಯತಾಕೃತಿಗಳ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ಸೂತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು

ಚತುರಶ್ರ [Square] — $(\text{ಬಾಹು})^2$
ಆಯತ [Rectangle] — ಉದ್ದ×ಅಗಲ
ತ್ರಿಕೋನ [Triangle] — ½×ಪಾದ×ಲಂಬ
ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜ [Parallelogram] ಪಾದ×ಲಂಬ
ವೃತ್ತ [Circle] — $22/7 \times (\text{ತ್ರಿಜ್ಯ})^2$

ಅನಿಯತಾಕೃತಿಗಳ ವಿಸ್ತಾರ — ಅನಿಯತಾಕೃತಿಗಳ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ಎರಡು ವಿಧಗಳಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು


ಚಿತ್ರ 8

1 ಚೌಕುಳಿಕಾಗದದ ಉಪಯೋಗದಿಂದ — ಅನಿಯತಾಕೃತಿಯನ್ನು ಚೌಕುಳಿ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು ಹೊರರೇಖೆಯನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಬೇಕು. ಆಕೃತಿಯು ಆಕ್ರಮಿಸಿರುವ ಸಣ್ಣ ಚೌಕಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿ. ಹೀಗೆ ಎಣಿಸುವಾಗ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಅಪೂರ್ಣ ಚೌಕಗಳು ಸಹಜವಾಗಿ ಬರುತ್ತವೆ. ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಚೌಕಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣ ಚೌಕಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ, ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡಬೇಕು. ಈ ಚೌಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಚೌಕದ ವಿಸ್ತಾರದಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ಅನಿಯತಾಕೃತಿಯ ವಿಸ್ತಾರವು ತಿಳಿಯುವುದು

2 ತೂಕ ಮಾಡುವುದರಿಂದ — ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಮಾನ ದಪ್ಪವಿರುವ ರಟ್ಟನ್ನು ತುಲಾಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ತೂಗಿರಿ. ಅದೇ ರಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಒಂದು ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರು ವಿಸ್ತಾರವುಳ್ಳ ಕಾರ್ಡನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ತೂಗಿರಿ. ಎರಡು ತೂಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಆ ಎರಡು ರಟ್ಟುಗಳ ವಿಸ್ತಾರ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ತೂಕ ಪ್ರಮಾಣವು ಅನಿಯತಾಕೃತಿಯ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು (ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ) ಸೂಚಿಸುವುದು.

ಘನ ಅಳತೆ

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಆಕ್ರಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆ ವಸ್ತುವಿನ **ಗಾತ್ರ** ವೆಂದು ಕರೆಯುವರು

ಘನ ಅಳತೆಯ ಮೂಲಮಾನಗಳಿಂದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಾಗುವುದು ಪ್ರತಿ ಅಂಚೂ ಒಂದು ಮೂಲಮಾನ ಉದ್ದವುಳ್ಳ ಘನದ ಗಾತ್ರವು ಗಾತ್ರದ ಮೂಲಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರದ ಮೂಲಮಾನವು **ಒಂದು ಘನಅಡಿ** ಯಾಗಿರುತ್ತದೆ

ಒಂದು ಘನಅಡಿ ಎಂದರೆ, ಒಂದು ಅಡಿ ಉದ್ದವಿರುವ ಅಂಚುಳ್ಳ ಘನದ ಗಾತ್ರವೆಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು

ಘನ ಮೂಲಮಾನದ ಗುಣಕಗಳನ್ನೂ, ಅಂಶಗಳನ್ನೂ ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ

1728 ಘನ ಅಂಗುಲಗಳು	— 1 ಘನ ಅಡಿ
27 ಘನ ಅಡಿಗಳು	— 1 ಘನ ಗಜ

ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರದ ಮೂಲಮಾನವು **ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರು** ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಒಂದು ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರು ಎಂದರೆ, ಒಂದು ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರು ಉದ್ದವಿರುವ ಅಂಚುಳ್ಳ ಘನದ ಗಾತ್ರವೆಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು ಅದರ ಗುಣಕಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿರುವುದು

1000 ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳು	— 1 ಘನ ಡೆಸಿಮೀಟರು
1000 ಘನ ಡೆಸಿಮೀಟರುಗಳು	— 1 ಘನ ಮೀಟರು

ದ್ರವಮಾನ — ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಥಳದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಆ ಪಾತ್ರೆಯ ಪರಿಮಾಣವೆಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು

ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಮಾಣದ ಮೂಲಮಾನವು ಒಂದು ಗ್ಯಾಲನ್ ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವರು

ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ (62 °F) ಹತ್ತು ಪೌಂಡು ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ನೀರಿನ ಅಳತೆಯನ್ನು **ಒಂದು ಗ್ಯಾಲನ್** ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಿರುವರು

ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿನ ಪರಿಮಾಣದ ಮೂಲಮಾನವನ್ನು ಲೀಟರ್ (1000 ಘ ಸೆಂ ಮೀ) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ ಒಂದು ಡೆಸಿಮೀಟರು ಅಂಚುಳ್ಳ ಘನವು ಆಕ್ರಮಿಸುವ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಲೀಟರು ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು ದ್ರಾಕ್ಷಾರಸ, ಹಾಲು ಮುಂತಾದ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಲೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ

ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿನ ಪರಿಮಾಣದ ಮೂಲಮಾನದ ಗುಣಕ ಮತ್ತು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ

4 ಗಿಲ್‌ಗಳು	—	1 ಪೈಂಟು
2 ಪೈಂಟುಗಳು	—	1 ಕ್ವಾರ್ಟ್
4 ಕ್ವಾರ್ಟ್‌ಗಳು	—	1 ಗ್ಯಾಲನ್
36 ಗ್ಯಾಲನಗಳು	—	1 ಬ್ಯಾರಲ್
8 ಗ್ಯಾಲನಗಳು	—	1 ಬುಷಲ್

ಪರಿಮಾಣದ ಮೂಲಮಾನಗಳ ರೂಪಾಂತರ —

1 ಘನ ಅಡಿ	—	6 25 ಗ್ಯಾಲನಗಳು
1 ಗ್ಯಾಲನ	—	4 55 ಲೀಟರುಗಳು
1 ಲೀಟರು	—	1 76 ಪೈಂಟುಗಳು

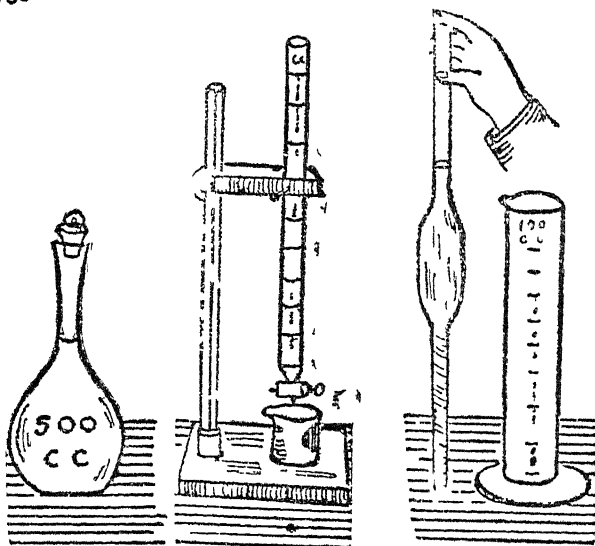
ಅಳೆಯುವ ಉಪಕರಣಗಳು - ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದ್ರವಪದಾರ್ಥಗಳ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

1 ಮಾನ ಪಾತ್ರೆ	2 ಅಳೆಯುವ ಬುದ್ದಲಿ
3 ಪ್ರಾಣಾಲಿಕೆ	4 ಪಾತ್ರಕ

ಇವುಗಳಲ್ಲವೂ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ

1 **ಮಾನಪಾತ್ರೆ** — (Graduated Jar) ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಮತ್ತು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ತಳವುಳ್ಳ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಮಾನಪಾತ್ರೆ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು ಪಾತ್ರೆಯ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಮೇಲಿನ ವರೆಗೂ ಘನ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಕೆತ್ತಿರು

ವರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಾನಪಾತ್ರೆಗಳು 100, 200, 250, ಅಥವಾ 500 ಘ ಸೆಂ ಮೀ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಂತಹವಾಗಿರುವುವು ಗೊತ್ತಾದ ಗಾತ್ರಗಳ ದ್ರವಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ, ಕೊಟ್ಟಿರತಕ್ಕ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥದ ಗಾತ್ರವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅನಿಯತಾಕೃತಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ಮಾನಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು



ಚಿತ್ರ 9

2 ಅಳೆಯುವ ಬುದ್ದಲಿ —(Measuring Flask) ಈ ಬುದ್ದಲಿಗೆ ಉದ್ದನೆಯ ಕತ್ತು ಇದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸುವ ಹಾಗಿರುವದು ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದುಗೆರೆಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಕೆತ್ತಲಾಗಿರುವುದು ಬುದ್ದಲಿಯನ್ನು ಗರೆಯವರೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ದ್ರವಪದಾರ್ಥದಿಂದ ತುಂಬಿದರೆ, ಅದರ ಮೇಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬುದ್ದಲಿಗಳು 50, 100, 200, 250,500 ಘ ಸೆಂ ಮೀ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸು

ವಂತಹಗಳಾಗಿರುವುವು ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅಳೆಯುವಾಗ ಅದು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ

3 ಪ್ರಣಾಲಿಕೆ — (Pipette) ಇದು ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಬುರುಡೆಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಉದ್ದನೆಯ ನಾಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ ನಾಳದ ಒಂದು ಭಾಗವು ಮೊನೆಯಾದ ತುದಿಯುಳ್ಳದ್ದು ಪ್ರಣಾಲಿಕೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗೆರೆಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಬುರುಡೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಕೆತ್ತಿರುವರು ಮೊನೆಯಾದ ತುದಿಯನ್ನು ದ್ರವಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವಂತೆ ಇಟ್ಟು ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಉಸಿರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಂಡರೆ ದ್ರವವು ನಾಳದಲ್ಲಿ ಏರುವುದು ಯಾವಾಗಲೂ ದ್ರವವನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಗೆರೆಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲೆ ಬರುವಹಾಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಬಳಿಕ ಮೇಲಿನ ತುದಿಯನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬಿಡಬೇಕು ದ್ರವವು ಸರಿಯಾಗಿ ಗೆರೆಯುಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬಂದ ಒಡನೆಯೇ ಮತ್ತೆ ಬೆರಳನ್ನು ಅದುಮಿ, ಅದನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಪಾತ್ರೆಗೆ ಸುರಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಹೀಗೆ ನಾವು ಹೊಂದಿದ ದ್ರವಪದಾರ್ಥವು ಪ್ರಣಾಲಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತುಮಾಡಿರುವ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದ ದ್ರವಪದಾರ್ಥಗಳ ಗೊತ್ತಾದ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಣಾಲಿಕೆಯು 10, 20, 25 ಅಥವಾ 50 ಘ ಸೆಂ ಮೀ ಗಾತ್ರವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುವುದು

ಎಚ್ಚರಿಕೆ — ಪ್ರಣಾಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಸಿರು ಎಳೆಯುವಾಗ, ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥವು ಬಾಯಿಗೆ ಹೋಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದಿರಬೇಕು

ಪಾತ್ರಕ —(Burette) ಸುಮಾರು 1 ಸಂ ಮೀ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಉದ್ದನೆಯ ನಾಳವನ್ನು ಪಾತ್ರಕವೆನ್ನುವರು ಅದರ ಕೆಳಭಾಗವು ಒಂದು ಮೊನೆಯಾದ ತುದಿಯಾಗಿರುವುದು ತುದಿಗೂ ನಾಳಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯ ಒಂದು ನಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ನಲ್ಲಿಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದರೆ ನಾಳದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವವು ಮೊನೆಯಾದ ತುದಿಯ ಮೂಲಕ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವುದು ಪಾತ್ರಕದ ಮೇಲೆ ಗರಗಳು ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಘ ಸೆಂ ಮೀ ಗಳಲ್ಲಿ

ಎಣಿಸಲ್ಪಡುವುವು ಪಾತ್ರಕದ ಮೇಲೆ ಕೆತ್ತಿರುವ ಗೆರೆ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮಾನಪಾತ್ರೆಯ ಮೇಲಿರುವವಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಆದುದರಿಂದ 0 1 ಘ ಸೆಂ ಮೀ ವರೆಗೆ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ನಾವು ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪಾತ್ರಕದ ಮೇಲಿರುವ ಗೆರೆಗಳು ಘ ಸೆಂ ಮೀ ಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಂತಹವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು 50 ಘ ಸಂ ಮೀ ವರೆಗೂ ಇರುತ್ತವೆ

ಸೂಚನೆ — ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿಯಬೇಕಾದರೆ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣನ್ನು ಅರ್ಧಚಂದ್ರತಲದ (meniscus) ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಇಟ್ಟು ನಿಮ್ನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅತಿ ಕೆಳಗಿನ ಬಿಂದು ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಾತ್ರಕದ ನಾಳದ ಮೇಲೆ ಓದಬೇಕು ಆದರೆ ಪಾದರಸದ ಮೇಲ್ಮೈಯು ಪೀನಕ್ಷೇತ್ರವಾದುದರಿಂದ ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಬಿಂದು ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನಾವು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳತಕ್ಕದ್ದು

ನಿಯತಾಕೃತಿ ವಸ್ತುಗಳ ಗಾತ್ರ — ನಿಯತಾಕೃತಿ ವಸ್ತುಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕೆಲವು ರೇಖಾಗಣಿತ ಸೂತ್ರಗಳಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು

ಘನದ ಗಾತ್ರ	—	$(\text{ಬಾಹು})^2$
ಆಯತಾಕೃತಿಯ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರ	—	ಉದ್ದXಅಗಲXಎತ್ತರ
ಸ್ತಂಬಾಕೃತಿಯ ಗಾತ್ರ	—	$22/7 \times (\text{ತ್ರಿಜ್ಯ})^2 \times$ ಎತ್ತರ
ಶಂಕುವಿನ ಗಾತ್ರ	—	$\frac{1}{3} \times 22/7 \times (\text{ತ್ರಿಜ್ಯ})^2 \times$ ಎತ್ತರ
ಗೋಲದ ಗಾತ್ರ	—	$\frac{4}{3} \times 22/7 \times (\text{ತ್ರಿಜ್ಯ})^3$

ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದಿಂದ ಘನವಸ್ತುಗಳ ಗಾತ್ರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿಕೆ —

1 **ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಗಾತ್ರ** — ಮಾನಪಾತ್ರೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಅದರ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಗುರುತು ಹಾಕಿರಿ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಅದು ಪೂರ್ತಿ ಮುಳುಗುವಂತೆ ಇಳಿಯಬಿಡಿ ಮಾನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವು ಏರಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಗುರುತು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಿರಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಘನವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರವು ಈ ಮಟ್ಟಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ

ಸೂಚನೆ — ಒಂದು ವೇಳೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಸ್ತುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಬಲ್ಲುದಾದರೆ ವಸ್ತುವು ಕರಗಲಾರದ ವಿದ್ರಾವಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದಂತೆಯೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿ

2 ಹಗುರವಾದ ವಸ್ತು — ಹಗುರವಾದ ವಸ್ತುವು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುವುದರಿಂದ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು ಮಾನಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಗುರುತುಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಿರಿ ಬಾರವಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹಗುರವಾದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ದಾರದಿಂದ ಕಟ್ಟಿ, ನೀರಿರುವ ಮಾನಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವಂತೆ ಇಳಿಯಬಿಡಿ ನೀರು ಏರಿದ ಬಳಿಕ ಉಂಟಾಗುವ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮಾನಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿನ ಮೊದಲಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಳೆದರೆ, ಬಾರವಸ್ತು ಮತ್ತು ಹಗುರವಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಗಾತ್ರದ ಮೊತ್ತವು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ ತರುವಾಯ ಭಾರವಸ್ತು ಒಂದರ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ವಿಧಾನದಿಂದಲೇ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಮೊತ್ತ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಳೆದರೆ, ಹಗುರ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರವು ತಿಳಿಯುವುದು •

3 ಸಣ್ಣ ಸೀಸದ ಗುಂಡು — ಪಾತ್ರಕದ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಬಾಗವನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿ ಮೊದಲಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಗುರುತು ಹಾಕಿರಿ 200 ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿ ಪಾತ್ರಕದಲ್ಲಿ ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಹಾಕಿರಿ ನೀರು ಏರಿದ ಬಳಿಕ ಮತ್ತೆ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನೋಡಿ ಇದರಿಂದ ಮೊದಲಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಳೆದರೆ ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳ ಮೊತ್ತ ಗಾತ್ರವು ತಿಳಿಯುವುದು ಬಂದ ಫಲವನ್ನು 200 ರಿಂದ ಬಾಗಿಸಿದರೆ ಬಾಗಲಬ್ಧವು 1 ಸೀಸದ ಗುಂಡಿನ ಸರಾಸರಿ ಗಾತ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ

ದ್ರವಪದಾರ್ಥದ ಒಂದು ಹನಿಯ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿಕೆ — ಪಾತ್ರಕದ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಬಾಗವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದ್ರವದಿಂದ ತುಂಬಿರಿ ಮೊದಲಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಗುರುತು ಹಾಕಿದ ಬಳಿಕ ದ್ರವವನ್ನು ಹನಿಹನಿಯಾಗಿ ನಲ್ಲಿಯ ಮೂಲಕ ಬಿಡಿರಿ 100 ಹನಿಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿದ ನಂತರ ನಲ್ಲಿಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿರಿ ಪಾತ್ರಕದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಹರಿದಿರುವ ದ್ರವಬಾಗದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹನಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ದ್ರವದ ಒಂದು ಹನಿಯ ಸರಾಸರಿ ಗಾತ್ರವು ತಿಳಿಯುವುದು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿನ ಮೂಲಮಾನ ಮತ್ತು ವ್ಯುತ್ಪನ್ನ ಮಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ ಉಷ್ಣದ ಮೂಲಮಾನವೆಂದರೇನು? ಅಂಥಹ ಮೂಲಮಾನದ ಅವಶ್ಯವೇನಿರುತ್ತದೆ?

2 (a) ಒಂದು ರೂಪಾಯಿ ನಾಣ್ಯದ ವ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಪರಿಧಿ, (b) ಒಂದು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಪುಟದ ದಪ್ಪ ಮತ್ತು (c) ಅನಿಯತಾಕೃತಿಯ ರಟ್ಟು ಚೂರಿನ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ ಇವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯುವಿರಿ?

3 ಒಂದು ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿಗೂ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಸಕ್ಕೂ ಇರತಕ್ಕ ಸಂಬಂಧ ವಾವುದು? ಪ್ರಯೋಗರೀತ್ಯಾ ತಾಳೆ ನೋಡಿರಿ

4 (a) ಗಾಜಿನ ಬಿರಡೆಯ (b) ಒಂದು ರಬ್ಬರಿನ ಬಿರಡೆ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಕು ಮತ್ತು (c) ಮೈಲುತುತ್ತದ ಹರಳುಗಳ ಗಾತ್ರ ಇವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ?

5 (a) ಪ್ರನಾಳದ ಗಾತ್ರ, ಮತ್ತು ಅದರ ಗಾಜಿನದಪ್ಪ (b) ಸಣ್ಣ ಸೀಸದ ಗುಂಡಿನ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು (c) ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥದ ಒಂದು ಹನಿಯ ಗಾತ್ರ ಇವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ

6 'ಪರಿಮಾಣ' ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ
ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅಳೆಯುವ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿರಿ

7 (a) ತಂತಿ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಬಿಚ್ಚದೆ ತಂತಿಯ ದಪ್ಪ ಮತ್ತು (b) ಪ್ಲಾಟಿನಂ ರೇಖಿನ ದಪ್ಪ ಇವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ?

8 ಒಂದು ಪೌಂಡು ತೂಗುವ ಪೋರ್ಸಿಲೇನ್ ಕೊಡವು ಎರಡು ಅಸಮಾನ ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ಮುರಿದು ಹೋಗಿದೆ ತುಲಾಯಂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸದೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತುಂಡಿನ ತೂಕವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸುವಿರಿ?

ಅಧ್ಯಾಯ ೩

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಅಳತೆ (Measurement of Mass)

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ — ಯಾವುದಾದರೂ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ವಸ್ತು ಪರಿಮಾಣವು ಇರುತ್ತದೆ ಈ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಂದು ಕರೆದಿರುತ್ತಾರೆ **ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯೆಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಐಕ್ಯವಾಗಿರುವ ವಸ್ತು ಪರಿಮಾಣವೆಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು**

ಭಾರ ಅಥವಾ ತೂಕ — ಕಲ್ಲನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದರೆ ಅದು **ಗುರುತ್ವ ಬಲದಿಂದ** ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಈ ಬಲವು ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಪ್ರವರ್ತಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ **ಆದುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರವರ್ತಿಸುವ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲದ ಅಳತೆಯನ್ನು ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರ ಅಥವಾ ತೂಕವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು**

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ಕಾರಣಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ

(1) ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವಭಾವ ಉದಾ — ಪಾದರಸದಿಂದ ತುಂಬಿದ ಸೀಸೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಅದೇ ಸೀಸೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ

(2) ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರ ಉದಾ — ಒಂದು ಬಕೆಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಅರ್ಧಭಾಗ ತುಂಬಿದಾಗ ಇರುವ ನೀರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಿಂತ ಪೂರ್ಣ ತುಂಬಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ

(3) ರೇಣುಗಳ ಸಾಮೀಪ್ಯ ಉದಾ — ಇರುಕಿದ ಹತ್ತಿಯನ್ನು ತುಂಬಿದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಸಾದಾ ಹತ್ತಿಯನ್ನು ತುಂಬಿದ ಅದೇ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ

ಆದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರ ಅಥವಾ ತೂಕವು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ

(1) ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (2) ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ ಗುರುತ್ವ

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಭಾರ (ಅಥವಾ ತೂಕ) ಗಳಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ	ಭಾರ ಅಥವಾ ತೂಕ
೧ ಇದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತು ಪರಿಮಾಣವಾಗಿರುವುದು	೧ ಇದು ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದ ಬಲವಾಗಿರುವುದು
೨ ವಸ್ತುವನ್ನು ಎಲ್ಲಿಂದ ಎಲ್ಲಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿದರೂ ಅದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವದಿಲ್ಲ	೨ ಸ್ಥಳ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರ ಅಥವಾ ತೂಕವು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ
೩ ತುಲಾಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೂಕಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಬಹುದು	೩ ಯಾವುದಾದರೂ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರ ಅಥವಾ ತೂಕವನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತಕ್ಕಡಿ ಅಥವಾ ಕಾಟ್ರಾದಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು
೪ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೂಲಮಾನಗಳು ಗ್ರ್ಯಾಂ ಮತ್ತು ಪೌಂಡುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ	೪ ಭಾರ ಅಥವಾ ತೂಕವನ್ನು ಬಲದ ಮೂಲಮಾನಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯಬೇಕು

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೂಲಮಾನ – ಇಂಪೀರಿಯಲ್ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡರ್ಡ ಪೌಂಡು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೂಲಮಾನವಾಗಿರುವುದು ಲಂಡನ್ ನಗರದ ಬೋರ್ಡ್ ಆಫ್ ಟ್ರೇಡ್ ಎಂಬ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗಿರುವ ಪ್ಲ್ಯಾಟಿನಂ ಲೋಹದ ಗಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಪೌಂಡು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ

ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಇದರ ಗುಣಕ ಮತ್ತು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿದೆ

16 ಡ್ರಾಂಗಳು — 1 ಔನ್ಸ್
16 ಔನ್ಸ್‌ಗಳು — 1 ಪೌಂಡು

14 ಪೌಂಡುಗಳು	—	1 ಸ್ಟೋನ್
28 ಪೌಂಡುಗಳು	—	1 ಕ್ವಾರ್ಟರ್
4 ಕ್ವಾರ್ಟರ್‌ಗಳು	—	1 ಹಂಡ್ರೆಡ್‌ವೇಟ್
20 ಹಂಡ್ರೆಡ್ ವೇಟ್‌ಗಳು	—	1 ಟನ್

ಕಿಲೋಗ್ರ್ಯಾಂಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೂಲಮಾನ ಸೇವರ್ ಎಂಬ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ (ಪ್ಯಾರಿಸ್ ಬಳಿ) ಬೋರ್ಡ್ ಆಫ್ ಟ್ರೇಡ್ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿಡಲಾಗಿರುವ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಗಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರ್ಯಾಂ ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು ಅದರ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ

10 ಮಿಲಿ ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳು	—	1 ಸೆಂಟಿ ಗ್ರ್ಯಾಂ
10 ಸೆಂಟಿ ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳು	—	1 ಡೆಸಿ ಗ್ರ್ಯಾಂ
10 ಡೆಸಿ ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳು	—	1 ಗ್ರ್ಯಾಂ
10 ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳು	—	1 ಡೆಕಾ ಗ್ರ್ಯಾಂ
10 ಡೆಕಾ ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳು	—	1 ಹೆಕ್ಟೋ ಗ್ರ್ಯಾಂ
10 ಹೆಕ್ಟೋ ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳು	—	1 ಕಿಲೋ ಗ್ರ್ಯಾಂ

ಮೂಲಮಾನಗಳ ರೂಪಾಂತರ —

ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಗೆ

1 ಕಿಲೋಗ್ರ್ಯಾಂ = 2 2046 ಪೌಂಡು

ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಗೆ

1 ಪೌಂಡು = 453 6 ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳು

ಸೂಚನೆ — ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ಬಳಿಗಿಂತಲೂ ಧ್ರುವಗಳ ಬಳಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ

ಭೂಮಿಯು ಆದರ್ಶಗೋಲವಾಗಿಲ್ಲದೆ ,ಧ್ರುವಗಳ ಬಳಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ, ಧ್ರುವಗಳ ಬಳಿ ಇರುವಾಗ ವಸ್ತುವು ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹತ್ತಿರವೂ ಮತ್ತು ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕಿಂತ ದೂರವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ

ೂಕೇಂದ್ರದಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ದೂರವು ಕಡಿಮೆಯಾದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಭೂಮಿಯ
ಾಕರ್ಷಣ ಬಲವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು, ಇದರಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಧ್ರುವ
ಳ ಬಳಿ ಇದ್ದಾಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತೂಗುತ್ತದೆ

ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತಕ್ಕಡಿ ಅಥವಾ ಕಾಟ್ರಾ —ಕಾಟ್ರಾವು ಒಂದು ವಸ್ತು
ಿನ ಭಾರ ಅಥವಾ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಉಪಕರಣ ಈ ಉಪ
ಕರಣದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಆವರ್ತ ಪ್ಲುತಕವಿರುತ್ತದೆ (Spiral Spring) ಪ್ಲುತಕದ ಮೇಲ್ಭಾಗವು ಭದ್ರವಾಗಿ ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕೊಂಡಿಯನ್ನು ಕೂಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ ಇದನ್ನು ಉದ್ದವಾದ ಕಂಡಿಯುಳ್ಳ ಅರ್ಧ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಲೋಹದ ಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ರಕ್ಷಿಸಿರುತ್ತಾರೆ ಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗಿನವರೆಗೂ ಕೆತ್ತಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯ ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಹೋಗಬಲ್ಲ ಒಂದು ದರ್ಶಕ (Index) ವಿರುತ್ತದೆ ತೂಗಬೇಕಾಗಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಾಟ್ರಾದ ಕೊಂಡಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿ ದರ್ಶಕವು ತೋರಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಗೊತ್ತಾಗುವುದು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕಾಟ್ರಾವು ವಸ್ತುವಿನ ಸರಿಯಾದ ತೂಕವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ತೂಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನೂ ಸಹ ತಿಳಿಸಬಲ್ಲುದಾಗಿರುತ್ತದೆ **ಪ್ಲುತಕದ ವಿಸ್ತಾರವು ಭಾರದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನನುಸರಿಸುವುದು ಇದೇ ಕಾಟ್ರಾವಿನ ತತ್ವ**



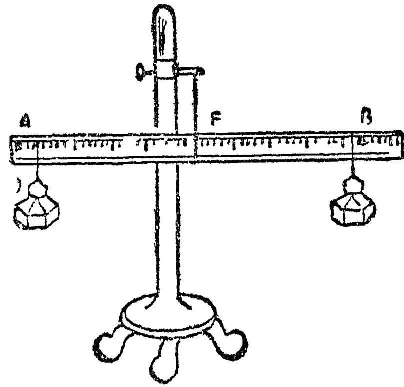
ಚಿತ್ರ 10

ತುಲಾ ಯಂತ್ರ (Balance)

ತುಲಾ ಯಂತ್ರದ ತತ್ವ — ಸಮ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಹಾಗೆ ದಾರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮೀಟರ್ ಅಳತೆಕಡ್ಡಿಯನ್ನು (ಅದರ ಅರ್ಧಭಾಗ ಆಚೆ ಈಚೆ ಬರುವಂತೆ) ತೂಗಹಾಕಿರಿ ಆಧಾರ ಬಿಂದುವಿನ ಒಂದು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ(Mass)ಯನ್ನು ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವ ದೂರದಲ್ಲಿ ತೂಗಹಾಕಿ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು

ಸರಿಯಾಗಿ ತೂಗುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಮಾಡಿ ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಆಧಾರದ ಎರಡೂ ಕಡೆಯೂ ಇರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳು ಸಮಾನದೂರದಲ್ಲಿ ರುತ್ತವೆಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ

ತರುವಾಯ 20 ಗ್ರ್ಯಾಂತೂಕದ ಬಟ್ಟನ್ನು ಆಧಾರದ ಒಂದು ಕಡೆಯಲ್ಲಿಯೂ ೪೦ ಗ್ರ್ಯಾಂ ಬಟ್ಟನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆ ಯಲ್ಲಿಯೂ ನೇತು ಹಾಕಿ ಮೀಟರ್ ಕಡ್ಡಿಯು ಸಮ ಮಟ್ಟವಾಗುವಂತೆ ಬಟ್ಟು ಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿರಿ ಆಧಾರದಬಿಂದು ವಿಗೂ ಬಟ್ಟುಗಳ ಸ್ಥಾನ ಗಳಿಗೂ ಇರುವ ದೂರ ಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿ ಇದೇ ರೀತಿ ತೂಕದಬಟ್ಟು ಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ



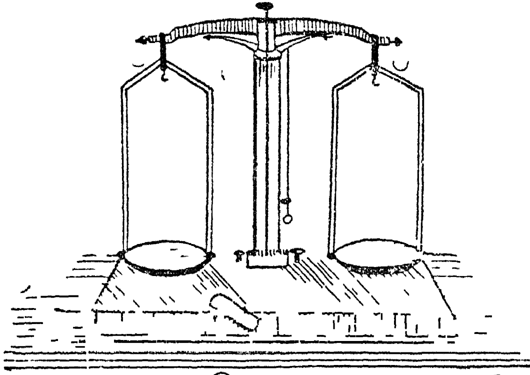
ಚಿತ್ರ 11

ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿ ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಂಬಂಧವು ಕಾಣಬರುವುದು ಒಂದು ಕಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿ× ಆಧಾರ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ದೂರ= ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ× ಆಧಾರಬಿಂದುವಿನಿಂದ ದೂರ ಆದುದರಿಂದ ಬಟ್ಟು **ಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳು ಆಧಾರ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಸಮಾನ ದೂರವಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರವೇ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳೂ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ**

ತುಲಾ ಯಂತ್ರ — ವಸ್ತುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳನ್ನು ತೂಕಮಾಡಿ ಹೋಲಿಸಬಹುದು ತೂಕಮಾಡುವ ಇಂತಹ ಉಪಕರಣವನ್ನು ತುಲಾ ಯಂತ್ರವೆನ್ನುವರು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ತೂಕಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನಾದಾ ತುಲಾಯಂತ್ರವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ತಪ್ಪಿಲ್ಲದೆ ತೂಕಮಾಡು

ವಾಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ತುಲಾಯಂತ್ರವನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ

ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ತುಲಾಯಂತ್ರದ ವರ್ಣನೆ -- (sensitive Balance) ತುಲಾಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ತುಲಾದಂಡವಿರುತ್ತದೆ ತುಲಾದಂಡವು ಸಮಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಹಾಗೆ ಅದರ ಮಧ್ಯಭಾಗವು ಅಗೇಟು ಕಲ್ಲಿನಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಉಕ್ಕಿ

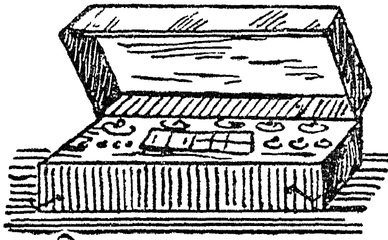


ಚಿತ್ರ 12

ನಿಂದಾಗಲಿ ಮಾಡಿದ ಕೀಲಕದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿ ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ಅಳತೆಮಾಡಿ ಹಾಕಿರುವ ಗೆರೆಗಳಿರುತ್ತವೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಸ್ತಂಭದ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಭದ್ರಪಡಿಸಿರುವ ಅಗೇಟು ಸರಳಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಕೀಲವು ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ ಈ ಮಧ್ಯಕೀಲದ ಎರಡು ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಮಾನ ದೂರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆರಡು ಕೀಲಕಾಗ್ರಗಳಿರುವುವು ಇವುಗಳಿಂದ ಸಮಾನ ತೂಕದ ತಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ರಿಕಾಪುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ತೂಗಬಿಟ್ಟಿರುವುವು ಯಂತ್ರವು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡದೆ ಇರುವಾಗ ಅದು ಕೀಲಕಾಗ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಕೂಡಬಾರದು ಒಂದು ಉದ್ದವಾದ ಮುಳ್ಳನ್ನು ತುಲಾದಂಡದ ಮುಂದುಗಡೆ, ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಹಾಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿರುವರು ಇದನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿನಿ ಎನ್ನುವರು ಸ್ತಂಭದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ದಂತದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯು ಇರುವುದು

ಇದರ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿನಿಯು ಚಲಿಸುವುದು. ತುಲಾದಂಡದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಸಣ್ಣ ತಿರುಪು ಇರುತ್ತದೆ ತಿರುಪು ಮುಂದೆಯೂ ಹಿಂದೆಯೂ ಚಲಿಸಬಲ್ಲುದಾಗಿರುವುದು ಪೀಠದ ಮುಂದೆ ಇರತಕ್ಕ ಹಿಡಿಯನ್ನು ಬಲಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿಸಿದರೆ, ಯಂತ್ರದಕಂಬದಲ್ಲಿರುವಸಲಾಕಿಯು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದು ತುಲಾದಂಡವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುತ್ತದೆ ಬಳಿಕ ಹಿಡಿಯನ್ನು ಎಡಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿಸಿದರೆ, ದಂಡವು ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯುವುದು ತುಲಾಯಂತ್ರದ ಪೀಠದ ಕೆಳಗಡೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ತಿರುಪುಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟಿರುವರು- ಇವುಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವುದರಿಂದ, ಯಂತ್ರದ ಸ್ತಂಭವನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು ಅದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಲಂಬಸೂತ್ರದಿಂದ ಸ್ತಂಭವು ಲಂಬವಾಗಿದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು ಅತ್ತಿತ್ತ ಜರುಗುವ ಮುಂಭಾಗವುಳ್ಳ ಗಾಜಿನ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಈ ತುಲಾಯಂತ್ರವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿರುವರು ಇದರಿಂದ ಗಾಳಿ ಹೊಡೆತವಾಗಲಿ ಧೂಳಾಗಲಿ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಕೆಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ

ತೂಕದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ -- ಉತ್ತಮವಾದ ತುಲಾ ಯಂತ್ರದೊಂದಿಗೆ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನಿಟ್ಟಿರುವ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯು ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ ಬಟ್ಟುಗಳು 100 ಗ್ರ್ಯಾಂನಿಂದ ಹಿಡಿದು 1 ಗ್ರ್ಯಾಂ ವರೆಗೂ ಇರುತ್ತವೆ 10 ಮಿಲಿ ಗ್ರ್ಯಾಂ ವರೆಗೂ ಇರುವ ಚಿಕ್ಕ ತೂಕಗಳನ್ನು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಖಾನೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಗಾಜಿನ ದಪ್ಪವಾದ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಹಾಕಿರುವರು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಚಿಮುಟವೂ ಸಹ ಇರುತ್ತದ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರುವರು



ಚಿತ್ರ 13

100 ಗ್ರ್ಯಾಂ, 50 ಗ್ರ್ಯಾಂ, 20 ಗ್ರ್ಯಾಂ, 20 ಗ್ರ್ಯಾಂ, 5 ಗ್ರ್ಯಾಂ 2 ಗ್ರ್ಯಾಂ, 2 ಗ್ರ್ಯಾಂ, 1 ಗ್ರ್ಯಾಂ, 500 ಮಿಲಿಗ್ರ್ಯಾಂ, 200 ಮಿಲಿಗ್ರ್ಯಾಂ,

200 ಮಿಲಿಗ್ರ್ಯಾಂ, 100 ಮಿಲಿಗ್ರ್ಯಾಂ, 50 ಮಿಲಿಗ್ರ್ಯಾಂ, 20 ಮಿಲಿಗ್ರ್ಯಾಂ, 10 ಮಿಲಿಗ್ರ್ಯಾಂ

ತೂಕ ಮಾಡುವಾಗ ಗಮನಿಸತಕ್ಕ ನಿಯಮಗಳು —

1. ತೂಕ ಮಾಡುವ ಮುನ್ನ ತೂಕವ ತಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶುಭ್ರವಾಗಿಯೂ ತೇವವಿಲ್ಲದಾಗಿಯೂ ಮಾಡಬೇಕು

2 ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿಯು ದಂತದ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯ ಶೂನ್ಯಸ್ಥಾನದ (Zero point) ಎರಡು ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಮಾನದೂರ ಚಲವಹಾಗಿರಬೇಕು ಹಾಗಿಲ್ಲದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ತುಲಾದಂಡದ ತುದಿಯ ತಿರುಪುಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ಸರಿಮಾಡಬೇಕು

3 ಲಂಬಸೂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸ್ತಂಭವು ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಬೇಕು

4 ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಹಿಡಿಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ದಂಡವನ್ನು ಎತ್ತಬೇಕು

5 ತೂಕಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಎಡ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಬಲತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಇಡಬೇಕು

6 ಕೈಯಿಂದ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಲೇಬಾರದು ಯಾವಾಗಲೂ ಚಿಮುಟವನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು

7 ತುಲಾಯಂತ್ರವು ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಹಾಕಲೂ ಬಾರದು ಮತ್ತು ಹೊರತೆಗೆಯಲೂ ಬಾರದು

8 ಮೊದಲು ದೊಡ್ಡ ನಂತರ ಸಣ್ಣ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹಾಕಬೇಕು ದೊಡ್ಡ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ತಟ್ಟೆಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕು

9 ಯಂತ್ರವು ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿಲ್ಲದೆ ಇರುವಾಗ ಗಾಜಿನ ಮುಚ್ಚಳದಿಂದ ಅದನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಡಬೇಕು ಪ್ರದರ್ಶಿನಿಯು ತೂಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಬೇಕು

10 ಶಾಖವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೂಗಬಾರದು

11 ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ಕೆಲವು ಘನವಸ್ತುಗಳ ವಿನಾ ಎಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತೊಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ತೂಗಬೇಕು

12 ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಆಯಾ ನಿಯಮಿತವಾದ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿರುಗಿಸಬೇಕು

13 ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣದಾದ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರತಕ್ಕ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನೂ ತಾಳೆ ನೋಡಬೇಕು

14 ತುಲಾಯಂತ್ರದ ಶಕ್ತಿಗೆ ಮೀರಿರುವ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ತೂಗಬಾರದು

ಖಚಿತವಾದ ಮತ್ತು ಖಚಿತವಲ್ಲದ ತ್ರಾಸುಗಳು — (True and False Balances) ತುಲಾದಂಡದ ಎರಡುಭುಜಗಳೂ ಸಮಾನ ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದು, ತೂಕದ ತಟ್ಟೆಗಳು ಬರಿದಾಗಿರುವಾಗ ದಂಡವು ಸಮಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಅಂತಹ ತ್ರಾಸನ್ನು ಖಚಿತವಾದ ತ್ರಾಸೆನ್ನುವರು ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ, ಭುಜಗಳ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಉದ್ದಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಲಿ ಅಥವಾ ತಟ್ಟೆಗಳ ತೂಕದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಲಿ ಇದ್ದರೆ ಅಂತಹ ತ್ರಾಸನ್ನು ಖಚಿತವಲ್ಲದ ತ್ರಾಸೆನ್ನುವರು ಆದರೆ ಖಚಿತವಲ್ಲದ ತ್ರಾಸಿನಿಂದಲೂ ಸಹ ವಸ್ತುಗಳ ಸರಿಯಾದ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡ ಹಿಡಿಯಬಹುದು ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯ ವಿಧಾನವೆನ್ನುವರು

ಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯ ವಿಧಾನ — (Method of Substitution) ತ್ರಾಸಿನ ಎಡತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ತೂಗಬೇಕಾಗಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನಿಟ್ಟು ಬಲತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ತೂಗುವಷ್ಟು ಮರಳನ್ನು ಹಾಕಿ ನಂತರ, ವಸ್ತುವನ್ನು ತೆಗೆದು ಮತ್ತೆ ಸರಿಯಾಗಿ ತೂಗುವವರೆಗೆ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳ ಮೊತ್ತದಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು

ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರತಕ್ಕ ಉದ್ದ, ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಕಾಲಗಳ ಮೂಲಮಾನಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸೆಂಟಿಮೀಟರು,–ಗ್ರಾಂ–ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡುಗಳು ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಮೂಲಮಾನಗಳ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮೊದಲಕ್ಷರಗಳನ್ನನುಸರಿಸಿ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಸೆಂಟಿಮೀಟರು ಗ್ರಾಂ ಸೆಕೆಂಡು ಅಥವಾ ಸಿ ಜಿ ಎಸ್

(C G S System) ಪದ್ಧತಿ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವ ವಾಡಿಕೆಯುಂಟು ಅದೇ ವಿಧಾನವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅಡಿ–ಪೌಂಡು–ಸೆಕೆಂಡು ಅಥವಾ ಎಫ್ ಪಿ ಎಸ್ (E P S) ಪದ್ಧತಿಯೆಂದೂ ಕರೆಯುವರು

ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು —

1 ಕೋಷ್ಟಕಗಳು ಅತಿ ಸರಳವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಜ್ಞಾಪಕದಲ್ಲಿಡಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ

2 ಒಂದು ವರ್ಗದ ಮೂಲಮಾನಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಒಂದನ್ನು ಹತ್ತರಿಂದ ಗುಣಿಸುವುದರಿಂದಾಗಲಿ, ಭಾಗಿಸುವುದರಿಂದಾಗಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು

3 ಇದು ದಶಮಾಂಶ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನನುಸರಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು ಸುಲಭವಾಗುತ್ತವೆ

4 ಮೂಲಮಾನಗಳು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾದುವು

5 ಗುಣಕ ಮತ್ತು ಅಂಶಗಳ ಹೆಸರುಗಳೇ ಅವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ

6 ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಲೇಶಮಾತ್ರವೂ ತಪ್ಪಿಲ್ಲದೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ತೂಕ ಎಂಬ ಪದಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ ಧ್ರುವಗಳ ಬಳಿಯಲ್ಲಿನ ತೂಕವು ಸಮಭಾಜಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಅದೇ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಏತಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುವೆಂಬು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

2 ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ತುಲಾಯಂತ್ರವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಅದನ್ನುಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳತಕ್ಕ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ

3 ತುಲಾಯಂತ್ರದ ತತವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ ಅದನ್ನು ತಾಳೆನೋಡುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ಒಂದು ಕೀಲಕಾಗ್ರದ ಮೇಲೆ ತೂಗುತ್ತಿರುವ

ಮೀಟರು ಅಳತೆ ಕಡ್ಡಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ಪೌಂಡು ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳ ಸಹಾಯ್ಯದಿಂದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಚೀಲದ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ತೂಗುವಿರಿ ?

4 ಖಚಿತವಲ್ಲದ ತ್ರಾಸು ಎಂದರೇನು ? ಇಂತಹ ತ್ರಾಸಿನಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸರಿಯಾದ ತೂಕವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ ?

5 ಕಾಟ್ರಾ ಅಥವಾ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತಕ್ಕಡಿಯನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

6 ಮೂಲಮಾನ, ಉದ್ದ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ಆದರ್ಶಮಾನ ಎಂಬ ಪದಗಳ ಅರ್ಥವನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ಬಣ್ಣಿಸಿ

7 ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಮತ್ತು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಎಫ್ ಪಿ ಎಸ್ [F P S System] ಮತ್ತು ಸಿ ಜಿ ಎಸ್ [C G S System] ಪದ್ಧತಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ ಏತಕ್ಕೆ ? ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೆಲಸಗಳ ಸಲುವಾಗಿ ಯಾವ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರೆಂದು ಸಕಾರಣವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿ



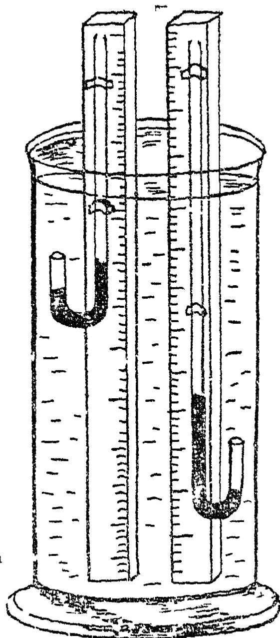
ಅಧ್ಯಾಯ ೪

ದ್ರವ ಸಂಮರ್ದ (Liquid Pressure)

ನೀರು ಮತ್ತು ಇತರ ದ್ರವಗಳು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಉಳ್ಳವಾದುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಭಾರ ಉಂಟು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಆಳವನ್ನು ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಚದರ ಕ್ಷೇತ್ರ (ಅಥವಾ ವಿಸ್ತಾರದ) ಮೇಲಿರುವ ದ್ರವಕಾಂಡದ ಭಾರವನ್ನು ತಿಳಿದರೆ ಅದು ಆ ಆಳದಲ್ಲಿನ ದ್ರವಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತದೆ

ದ್ರವಸಂಮರ್ದದ ನಿಯಮಗಳು

ಮೊದಲನೇ ನಿಯಮ —



ಚಿತ್ರ 14

ದ್ರವದ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿನ ಸಂಮರ್ದವು ಬಿಂದುವಿನ ಆಳದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನನುಸರಿಸುವುದು — ದ್ರವದಲ್ಲಿನ ಬಿಂದುವಿನ ಆಳವು ಹೆಚ್ಚಾದ ಹಾಗೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುವ ದ್ರವ ಕಾಂಡದ ಉದ್ದವೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಾದ ದ್ರವಕಾಂಡದ ತೂಕವೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಸಹಜವಾಗಿರುತ್ತದೆ ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ದ್ರವಸಂಮರ್ದವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ, ಸಂಮರ್ದವು ಆಳಕ್ಕೆ ನೇರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನನುಸರಿಸಿರುತ್ತದೆ

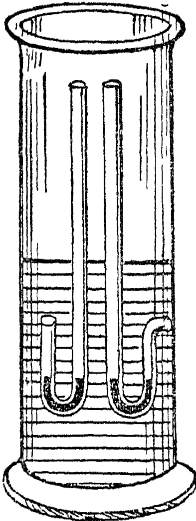
ಪ್ರಯೋಗ — ಗಾಜಿನ ನಾಳವನ್ನು "U" ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಬಗ್ಗಿಸಿ ಒಂದು ಮರದ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಅದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಹಾಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ ನಾಳದ ಬಾಗಿರುವ ಭಾಗವು ತುಂಬುವಷ್ಟು ಪಾದರಸವನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ, ಅದರ ಮಟ್ಟವು ನಾಳದ ಎರಡು ಬಾಹುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ ನಂತರ ನಾಳವನ್ನು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ನೀರಿನ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಯಬಿಡಿ ಸಣ್ಣ ಬಾಹುವಿನ ಮೇಲಿನ ತುದಿಯು ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ 10 ಸೆಂ ಮೀ ಆಳದಲ್ಲಿರಲಿ ಈಗ ಎರಡು ಬಾಹುಗಳಲ್ಲಿನ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಆ ಆಳದಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ

ನಾಳವನ್ನು ಮತ್ತೆ 10 ಸೆಂ ಮೀ ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯಬಿಟ್ಟು ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಈಗಿನ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ದ್ವಿಗುಣ

ವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಆಳಕ್ಕೆ ಹೋದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ದ್ರವ ಸಂಮರ್ದವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದ

ಎರಡನೇ ನಿಯಮ —

ದ್ರವದ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿನ ಸಂಮರ್ದವು ಆ ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನನುಸರಿಸಿರುವುದು — ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಚದರ ವಿಸ್ತಾರದ ಮೇಲಿರುವ ದ್ರವಕಾಂಡದ ತೂಕ ಅಥವಾ ಭಾರವು ದ್ರವಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತದ ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಅದರ ದ್ರವಕಾಂಡದ ತೂಕವೂ ಹೆಚ್ಚುವುದು ಆದುದರಿಂದ ಅದು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಸಂಮರ್ದ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ, ಸಂಮರ್ದವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದು



ಚಿತ್ರ 15

ಪ್ರಯೋಗ — ಮೇಲೆ ಹೇಳಿರುವ, "J" ನಾಳವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ದ್ರವಗಳುಳ್ಳ ಎತ್ತರವಾದ ಜಾಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಳಿಯಬಿಡಿ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ, ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆಂದು ಕಾಣಬರುವುದು

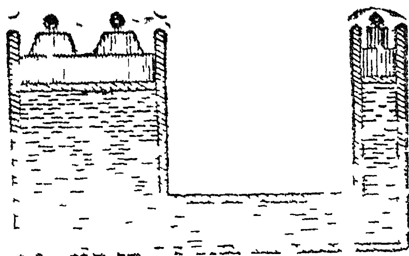
ಮೂರನೇ ನಿಯಮ —

ದ್ರವಸಂಮರ್ದವು ಎಲ್ಲಾ ನೇರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಮಾನವಾಗಿ ಹರಡುತ್ತದೆ

ಪ್ರಯೋಗ — ಸಣ್ಣ ಬಾಹುವಿನ ತುದಿಯು ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಹಾಗೆ "J" ರೂಪದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಾಳವನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ ಅದೇ ಅಳತೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ನಾಳವನ್ನು ಸಣ್ಣ ಬಾಹುವಿನ ತುದಿಯು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಹಾಗೆ "J" ರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಬಗ್ಗಿಸಿ ನಂತರ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವನ್ನು ನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಸುರಿಯಿರಿ ಕೆಳಭಾಗದ ತಿರವುಗಳು ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವಂತೆ

[illegible] ದ್ರವ ಆದ್ದರಿಂದ ದ್ರವ ಸಂಮರ್ದವು ಪ್ರವಕಾಂಡವನ್ನು [illegible] ಪಾತ್ರೆಯ ಆಕಾರ ಅಥವಾ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿಯಬರುತ್ತದೆ.

ಹೈಡ್ರೊಸ್ಟ್ಯಾಟಿಕ್ ಪ್ಯಾರಡ್ಯಾಕ್ಸ್ -- 10 ಮತ್ತು 20 ಚ ಸೆಂ ಮೀ ಖಂಡವಿಸ್ತಾರವುಳ್ಳ ಎರಡು ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿಸುವ ಹಾಗೆ ಕೂಡಿಸಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸುರಿದರೆ, ಎರಡು ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನೀರು ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಆ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಓಡಾಡುವಲ್ಲ ಎರಡು ಕೊಂತ (piston) ಗಳನ್ನು ಸಿಕ್ಕಿಸಿ. ಕೊಂತಗಳು ನೀರು ಸೋರದಂತೆಯೂ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚುವಂತೆಯೂ ಇರಬೇಕು. ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ತೂಕದ ತಟ್ಟೆಗಳಿರಬೇಕು. ನಂತರ 2 ಪೌಂಡು ತೂಕದ ಬಟ್ಟನ್ನು ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲಿನ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಡಿ. ಆಗ ಅದರ ಕೊಂತವು ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯುವುದು, ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿನ ಕೊಂತವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ. ಈ ಏರುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬೇಕಾದರೆ [illegible] ದೊಡ್ಡ ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲಿನ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ 2 ಪೌಂ ತೂಕದ ಬಟ್ಟು ಇಡುವುದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ನಮಗೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ 4 ಪೌಂ ತೂಕದ ಬಟ್ಟನ್ನು ಇಡುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

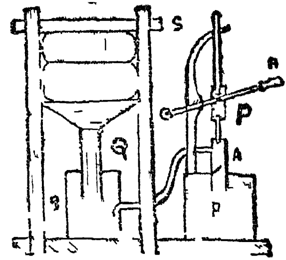


ಚಿತ್ರ 18

ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ, ಎರಡು ಕೊಳವೆಗಳ ಖಂಡವಿಸ್ತಾರಗಳು ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿವೆಯೋ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಇಡಬೇಕಾದ ಭಾರಗಳೂ ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ದೃಢವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತತ್ವವು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಹೈಡ್ರೊಸ್ಟ್ಯಾಟಿಕ್ ಪ್ಯಾರಡಾಕ್ಸ್ ಅಥವಾ ಸ್ಥಿರದ್ರವೀಯ ವಿರೋಧಾಭಾಸವೆಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಯಾಗಿರುವುದು.

ಬ್ರಾಮಾ ಮರ್ದನ ಯಂತ್ರ — (Bramah press, or Hydraulic Press) 1 ದ್ರವಗಳು ಸಂಕೋಚನ ಹೊಂದಲಾರವು 2 ಅವು ಎಲ್ಲ ನೇರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಮಾನವಾಗಿ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಹರಡು ವುವು ಹಾಗೆ ಹರಡಿದಾಗ, ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರವಿಸ್ತಾರದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನನುಸರಿವುದು, ಎಂಬ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಈ ಯಂತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿರುವರು

ಯಂತ್ರವಲ್ಲಿ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಲ್ಪಟ್ಟ A B ಎಂಬ ಎರಡು ಕೊಳವೆಗಳಿರುತ್ತವೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ P,Q (ಗಳೆಂಬ) ಬಿಗಿಯಾದ ಕೊಂತ ಗಳನ್ನು ಸಿಕ್ಕಿಸಿರುತ್ತಾರೆ ಅವು ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಕಳಗಿನ ನೇರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡಬಲ್ಲವು Q ಕೊಂತದ ಖಂಡ ವಿಸ್ತಾರವು P ಗಿಂತ ಕೆಲವು ಬಾರಿಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ A ಕೊಳವೆಯು ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲ R ಜಲಾಶಯುವಿರುತ್ತದೆ R ನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಕೊಳವೆಗೆ ಏರಿಸುವ ಹಾಗೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದ ಏಕಮಾರ್ಗ ಕವಾಟವಿರುತ್ತದೆ ಇದರಿಂದ A ಕೊಳವೆಗೆನೀರು ಸರಪರಾಜು ಆಗುತ್ತದೆ



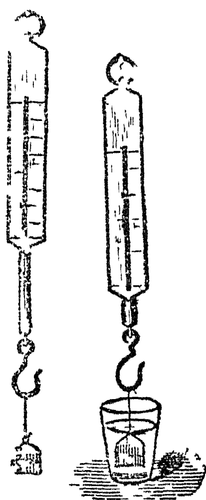
ಚಿತ್ರ 19

A,B ಕೊಳವೆಗಳಿಗೆಸಂಬಂಧಕಲ್ಪಿಸುವ ಹಾಗ ಒಂದು ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ನಾಳವನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿ B ಕೊಳವೆಯ ಕಡೆ ಮಾತ್ರ ತೆರೆಯುತಕ್ಕ ಕವಾಟವನ್ನಿಡಲಾ ಗಿರುತ್ತದೆ Q ಕೊಂತದ ಮೇಲೆ ಭದ್ರ ವಾಗಿ ಹೊಂದಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಚಪ್ಪಡಿಯಿರುತ್ತದೆಅದುಮಬೇಕಾಗಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಈ ಚಪ್ಪಡಿಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಲವಾದ ಸ್ತಂಭಗಳಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುವ ಎರಡನೇ ಚಪ್ಪಡಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿರುವರು ಸಣ್ಣ ಕೊಂತವು H ಎಂಬ ಹಿಡಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕೆಲಸಮಾಡಲಾರಂಭಿಸುವುದು ಸಣ್ಣ ಕೊಂತ ವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರಿಸಿದಾಗ, ಅದರ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಾತಪ್ರದೇಶ ಉಂಟಾಗುತ್ತದ ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿನ ನೀರು ಕವಾಟದ ಮೂಲಕ ಕೊಳವಗೆ

ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ ಕೊಂತವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಅದುಮಿದಾಗ, ನೀರೂ ಸಹ ಅದ್ಮು ಮಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಕವಾಟವು ಮುಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದ ನೀರು ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ನಾಳದ ಮೂಲಕ ನುಗ್ಗಿ ಮತ್ತೊಂದು ಕವಾಟವನ್ನು ತೆರೆದು B ಕೊಳವೆಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ಸಣ್ಣ ಕೊಂತವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಅದುಮಿದಾಗ, ದೊಡ್ಡ ಕೊಂತವು ಅದರ ಖಂಡ ವಿಸ್ತಾರದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಅತಿ ಬಿರುಸಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರಿ ಎರಡು ಕಬ್ಬಿಣದ ಚಪ್ಪಡಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇಡಲಾಗಿರುವ ಹತ್ತಿಯನ್ನು ಅದುಮುತ್ತದೆ

ಉಪಯೋಗಗಳು — ಭಾರವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎತ್ತುವಾಗಲೂ ಹುಲ್ಲು, ಹತ್ತಿ, ಉಣ್ಣೆ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಅದುಮುವಾಗಲೂ, ಬಲ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಇತರ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆ ತೆಗೆಯುವ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಬ್ರಾಮಾಮರ್ದನ ಯಂತ್ರವನ್ನುಪ ಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ

ಪ್ಲಾವನ — (Buoyancy) ಆಳವಿರುವ ನೀರಿನೊಳಗೆ ನಾವು ನಿಂತಾಗ ಅಥವಾ ಕುಳಿತುಕೊಂಡಾಗ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಬಲವು ನಮ್ಮನ್ನು ಎತ್ತಿಹಾಕುವ ಹಾಗೆ ತೋರಿ ಬರುತ್ತದೆ ಒಂದು ಬೆಂಡು ಬಿರಡೆಯನ್ನು ನೀರಿನೊಳಗೆ ಅದುಮಿಬಿಟ್ಟ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅದು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಿರುಸಿನಿಂದ ನೆಗೆದು ತೇಲಾಡುತ್ತದೆ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆಯೂ, ಇಂತಹ ಬಲವು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವುದಾದರೂ ಅವುಗಳನ್ನು ತೇಲಾಡಲು ಮಾಡುವಷ್ಟಿರುವುದಿಲ್ಲ ಆವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವ ದ್ರವಗಳ ಈ ಊರ್ಧ್ವಮುಖ ಬಲವನ್ನು ಪ್ಲಾವನವೆನ್ನುವರು ಸಮುದ್ರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ನಾವೆಗಳಿಗೆ ಸಂಭವಿಸುವ ಆಪಘಾತಗಳ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಿಕರನ್ನು ಪಾರುಮಾಡಲು ಜೀವರಕ್ಷಕ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ಪ್ಲಾವನದ ತತ್ವವನ್ನ


ಚಿತ್ರ 20

ನುಸರಿಸಿ ಮಾಡಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ಲಾವನ ಪಟ್ಟಿಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ದ್ರವಸಂಮರ್ದವೆಂದರೇನು ? ದ್ರವದ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ ಮೇಲ್ಮುಖ ಸಂಮರ್ದ ಮತ್ತು ಕೆಳಮುಖ ಸಂಮರ್ದಗಳು ಸಮವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಹೇಗೆ ತೋರಿಸುವಿರಿ ?

2 ದ್ರವಸಂಮರ್ದದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಅದಕ್ಕೂ ಪಾತ್ರೆಯ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಹೇಗೆ ತೋರಿಸುವಿರಿ ?

3 ದ್ರವಸಂಮರ್ದವು ಯಾವುದರ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ? ಪ್ರಯೋಗ ರೀತ್ಯಾ ಹೇಗೆ ತಾಳೆ ನೋಡುವಿರಿ ?

4 ಹೈಡ್ರೋಸ್ಟ್ಯಾಟಿಕ್ ಪ್ಯಾರಡಾಕ್ಸ್ ಅದವಾ ಸ್ಥಿರದ್ರವೀಯ ವಿರೋದಾಬಾಸ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ವಿಷದಪಡಿಸಿ ಇದರ ತತ್ವವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಯಂತ್ರವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ



ಅಧ್ಯಾಯ ೫

ಸಾಂದ್ರತೆ, ಸಾಪೇಕ್ಷಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ತೇಲುವಿಕೆ

ಒಂದೇ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರಗಳ ಮೂರು ಘನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳಿಗಿರುವ ಪ್ರಮಾಣವು ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಸೀಸ, ಹಿತ್ತಾಳೆ, ಓಕ್ (Oak) ಮತ್ತು ಬೆಂಡುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ಘನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರು

ತ್ತವೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸೀಸದ ಘನವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಬಿಂಬಿದನು ಅತಿ ಹಗುರವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪೈಂಟ್ ಗಾತ್ರವಿರುವ ಪಾದರಸವು ಒಂದು ಪೈಂಟ್ ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೂಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಪೈಂಟ್ ನೀರು ಒಂದು ಪೈಂಟ್ ಎಣ್ಣೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೂಗುತ್ತದೆ ಹೀಗೆಯೇ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರವಿರುವ ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳ ತೂಕಗಳು ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ

ಆದುದರಿಂದ ಸಮಾನಗಾತ್ರವಿರತಕ್ಕ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತೂಕವುಳ್ಳವಾಗಿರುವುದೆಂಬ ನಿರ್ಧರಕ್ಕೆ ಬಂದ ಹಾಗಾಯಿತು ಈ ವಸ್ತುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳು ವೆವು ಆದುದರಿಂದ ಪದಾರ್ಥದ ಒಂದು ಮೂಲಮಾನ ಘನ ಪ್ರಮಾಣದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಅದರ **ಸಾಂದ್ರತೆ**ಯೆಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು)

ಒಂದು ಪೌಂ ತೂಕವಿರತಕ್ಕ ಹತ್ತಿ ಮತ್ತು ಸೀಸಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಂಡರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುತ್ತದೆ ಹತ್ತಿಯು ಸೀಸ ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಳವನ್ನಾಕ್ರಮಿಸುವುದು ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಸೀಸವು ಹತ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳದ್ದೆಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರವು ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಆಗಿದ್ದು ಅದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ ಅದರ ಗಾತ್ರವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಾಗ ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕಡಿಮೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ

ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವಾಗ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳ ಮೂಲಮಾನಗಳನ್ನು ಅದರೊಂದಿಗೆ ಸೂಚಿಸಬೇಕು ಅದನ್ನು ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗ ಇಷ್ಟು ಗ್ರಾಮ್ಯಂಗಳು ಅಥವಾ ಘನ ಅಡಿಗೆ ಇಷ್ಟು ಪೌಂ ಗಳು ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕು ಪಾದರಸದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಘನ ಸೆಂ ಮೀ ಗೆ 13 6 ಗ್ರಾಮ್ಯಂಗಳು ಎಂದರೆ ಒಂದು ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರು ಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ಪಾದರಸವು 13 6 ಗ್ರಾಮ್ಯಂಗಳು ತೂಗುತ್ತದೆಂದು ಅರ್ಥ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ

ಯನ್ನು (ಘನ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರಿಗೆ ಇಷ್ಟು ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ) ಸೂಚಿಸಿದೆ

ಬೆಂಡು	0 24	ಗಾಜು	2 6	ಸೀಸ	11 4
ನೀರು	1 00	ಕಬ್ಬಿಣ	7 8	ಚಿನ್ನ	19 3
ಅಲ್ಯೂಮಿನಂ	2 6	ಬೆಳ್ಳಿ	10 5	ಪ್ಲಾಟಿನಂ	21 4

ಸಾಂದ್ರತೆಯ ನಿರೂಪಣೆಯಿಂದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = ಗಾತ್ರ × ಸಾಂದ್ರತೆ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣವು ದೃಢವಾಗುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ

$$\text{ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ}}{\text{ಗಾತ್ರ}}$$

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ M, ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ V, ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ D ಎಂಬ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನಿಟ್ಟರೆ

$M = V \times D$, $D = \frac{M}{V}$ ಮತ್ತು $V = \frac{M}{D}$ ಎಂಬ ಸಂಬಂಧಗಳು ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ

ಘನಪದಾರ್ಥಗಳ ಮತ್ತು ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿಕೆ —

1 ನಿಯತಾಕೃತಿಯ ಘನ ಪದಾರ್ಥ — ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತುಲಾ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿಟ್ಟು ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಬಳಿಕ, ರೇಖಾನೂತ್ರಗಳಿಂದ ಅದರ ಗಾತ್ರವನ್ನು ತಿಳಿಯಿರಿ ತೂಕವನ್ನು ಗಾತ್ರದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಘ ಸೆಂ ಮೀಟರಿಗೆ ಇಷ್ಟು ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳು ಅಥವಾ ಘನ ಅಡಿಗೆ ಇಷ್ಟು ಪೌಂಡುಗಳೆಂದು ಸೂಚಿಸಬೇಕು

2 ಅನಿಯತಾಕೃತಿಯ ಘನ ಪದಾರ್ಥ — ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತುಲಾಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ತೂಕಮಾಡಿ ನಂತರ, ಮಾನಪಾತ್ರೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದರ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ತೂಕವನ್ನು ಗಾತ್ರದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಪದಾರ್ಥದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ

3 **ದ್ರವಪದಾರ್ಥ** — ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ದ್ರವವನ್ನು ಹಾಕಿ ಅದರ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಮಾನಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವವನ್ನು ಸುರಿದು ಅದರ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ ಅದರ ತೂಕವನ್ನು ಗಾತ್ರದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ತತ್ವ — ಕಾಟ್ರಾವಿನ ಕೊಕ್ಕಿಗೆ ಒಂದು ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೂಗಹಾಕಿ ಅದರ ತೂಕವನ್ನು ಗುರುತುಹಾಕಿರಿ ನಂತರ ವಸ್ತುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ತೂಕವನ್ನು ಮತ್ತೆ ನೋಡಿದರೆ ಮೊದಲಿಗಿಂತ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದ್ದಾಗ ಮಾಡಿ, ಆಗಲೂ ಸಹ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಯಾವುದಾದರೂ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಲಿ ಮುಳುಗಿದ್ದಾಗ ಅದರ ತೂಕ ನಷ್ಟವಾಗುವುದೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ ಪ್ಲಾವನವೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಊರ್ಧ್ವದ್ರವ ಸಂಮರ್ದವೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದವನು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ದ್ರವಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ತೂಕ ನಷ್ಟದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಆತನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು ಆದುದರಿಂದ, ಈ ತತ್ವವು ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ತತ್ವವೆಂದು ಹೆಸರಾಗಿರುತ್ತದೆ

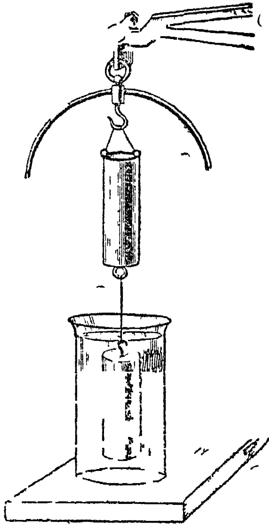
ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿನ ಗ್ರೀಸ್ ದೇಶದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನು ಒಬ್ಬಾತನು ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಸಲುವಾಗಿ ತನ್ನ ಜೀವಾವಧಿ ಶ್ರಮಪಟ್ಟನು ತನ್ನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಮನುಷ್ಯನ ದಿನಂಪ್ರತಿ ಬಾಳುವೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುವ ಹಾಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದನು

ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ತತ್ವವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ಹಾಗೆ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು

ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವಾಗ ಒಂದು ಘನ ಪದಾರ್ಥವು ತೂಕ ನಷ್ಟಹೊಂದಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ ಇಂತಹ ತೂಕ

ನಷ್ಟವು ಅದು ಹೊರಚೆಲ್ಲಿರುವ (ಅಥವಾ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮಾಡಿರುವ) ದ್ರವದ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ

ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸಿನ ತತ್ವವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ತಾಳೆ ನೋಡುವ ಕ್ರಮ — ಒಂದು ಸ್ತಂಭಾಕಾರದ ಗೂಡನ್ನೂ, ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಮತ್ತು ಗೂಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆಕ್ರಮಿಸುವಂತಹ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯನ್ನೂ, ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಗೂಡನ್ನು ತುಲಾ



ಚಿತ್ರ 21

ಯಂತ್ರದ ಕೆಳಗಿನ ಕೊಕ್ಕೆಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯನ್ನು ಗೂಡಿಗೆ ತೂಗಹಾಕಿ ತುಲಾಯಂತ್ರದ ಎರಡನೇ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟುಗಳನ್ನಾಗಲಿ, ಮರಳನ್ನಾಗಲಿ ಹಾಕಿ ಸಮಭಾರವನ್ನೇರ್ಪಡಿಸಿ ನಂತರಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಳುಗುವಂತೆ ನೀರಿರುವ ಚಂಚುಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಇರಿಸಿ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಬರದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ ಈಗ ಸಮಭಾರವು ಕೆಟ್ಟು ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳಿರುವ ತಟ್ಟೆಯು ತಳಬಾಗಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತದ ಇದರಿಂದ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ತೂಕವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದೆಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ ನಂತರ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿರಿ ಗೂಡು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತುಂಬಿದ ಒಡನೆಯೇ ಮತ್ತೆ ಸಮಭಾರವು ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ ಸ್ತಂಬಾಕೃತಿಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದಾಗ ಆಗುವ ತೂಕ ನಷ್ಟವು ಗೂಡಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ ಗೂಡಿನ ಪರಿಮಾಣವು ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದಾಗ ತೋರುವ ತೂಕನಷ್ಟವು ಅದು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮಾಡಿದ ದ್ರವದ ಗಾತ್ರದ ತೂಕಕ್ಕೆ

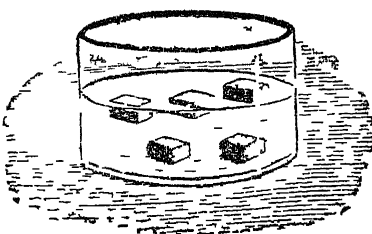
ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಎಂದು ಈ ಪ್ರಯೋಗವು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ ಈ ತತ್ವವು ಎಲ್ಲಾ ದ್ರವಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುವುದು

ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ (Relative Density)

ಸಾಂದ್ರತೆಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವುದರ ಸಲುವಾಗಿ ಆದರ್ಶಮಾನಗಳಿರಬೇಕಷ್ಟೇ ದ್ರವಮತ್ತು ಘನಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು 4°ಸೆಂ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನೂ, ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ಸಾಧಾರಣ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ 0°ಸೆಂ ಖರತ್ವದ ಗಾಳಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನೂ ಆದರ್ಶಗಳನ್ನಾಗಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಸಮಾನಗಾತ್ರಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಆದರ್ಶಮಾನವಾದ 4°ಸೆಂ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತೇವೆ

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು 4°ಸಂ ನಲ್ಲಿನ ಸ್ವಚ್ಛ ನೀರುಗಳ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರಗಳ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತಿಳಿದರೆ ಪದಾರ್ಥದ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಬರುತ್ತದೆ **ಆದುದರಿಂದ ಪದಾರ್ಥದ ತೂಕವನ್ನು ಅದರ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರದ ನೀರಿನ ತೂಕದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ, ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸುವರು** ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಎರಡು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅದು ಕೇವಲ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದ ಚಿನ್ನದ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ 19 3 ಎಂದರೆ ಗೊತ್ತಾದ ಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ಚಿನ್ನದ ತೂಕವು ಅಷ್ಟೇ ಗಾತ್ರದ ನೀರಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ 19 3 ಪಾಲಿನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಎಂದರ್ಥ ಆದರೆ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಾಗ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳ ಮೂಲಮಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲೇ ಬೇಕು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯು 7 8 ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಘ ಸಂ ಮೀಟರಿಗೆ 7 8 ಗ್ರಾಂಗಳು ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕು

ತೇಲುವಿಕೆ (Flotation)



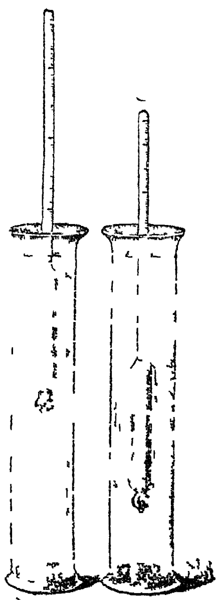
ಚಿತ್ರ 22

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದಾಗ ತೂಕ ನಷ್ಟವಾಗುವು ದಷ್ಟೆ! ಅದರ ಕಾರಣವು ದ್ರವದ ಊರ್ಧ್ವಮುಖ ಸಂಮರ್ದ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾವನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲಣ ಈ ಊರ್ಧ್ವಮುಖ ಸಂಮರ್ದವು ಅದರ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರದ ದ್ರವದ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ತತ್ವದಿಂದ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ ಆದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾವನವು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ವಸ್ತುವು ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಬಂದು ತೇಲಾಡುವುದು ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ, ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ವಸ್ತುವಿನದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಪ್ಲಾವನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆಗ ವಸ್ತುವು ತಳಕ್ಕೆ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ ಒಂದು ವೇಳೆ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ದ್ರವಗಳು ಸಮಾನ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳವಾಗಿದ್ದರೆ, ಪ್ಲಾವನ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕಗಳು ಸಮವಾಗುತ್ತದೆ ಆಗ ವಸ್ತುವು ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಳಗೆ ಮುಳುಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇರಿಸಿದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ ತೇಲಾಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ

ಆದುದರಿಂದ (1) ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಅದು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುವುದು (2) ಹೀಗೆ ತೇಲಾಡುವಾಗ, ಅದರ ಮುಳುಗಿರುವ ಭಾಗದಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ದ್ರವದ ತೂಕವು ತೇಲುವ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು ತೇಲುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ದ್ರವದ ಗಾತ್ರವು ಭಾರವಾದ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಹಗುರವಾದ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಒಂದು ಮರದ ತುಂಡು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತಿರುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವೇ ಹೊರಗ ಕಾಣುತ್ತದ ಆದರೆ ಅದೇ ತುಂಡು ಪಾದರಸದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ

ಅದರ ಹೆಚ್ಚಿನಭಾಗವು ಹೊರಗೆ ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ ಒಂದುವಸ್ತುವು ತೇಲಬಲ್ಲ ಆಳವು ಆ ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ ದ್ರವದಸಾಂದ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ, ವಸ್ತುವಿನ ಮುಳುಗಿರುವ ಭಾಗವು ಕಡಿಮೆ ಒಂದುವಸ್ತುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾದ ಮಟ್ಟದ ವರೆಗೆ ಮುಳುಗಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ ಆದೇ ವಸ್ತುವು ನೀರಿಗಿಂತ ಹಗುರವಾದ ದ್ರವವಾದ ದ್ರಾಕ್ಷಾರಸದಲ್ಲಿಹಿಂದಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟ ಹೊಂದಿದ ದ್ರಾಕ್ಷಾರಸವು ತೇಲುವ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರಬೇಕಾದ್ದರಿಂದ ದ್ರಾಕ್ಷಾರಸವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಇದೇ ರೀತಿ ಸಾರಾಯಿನಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವು, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವುದಕ್ಕಿಂತ, ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ

ದ್ರವಗಳ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ದ್ರವಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ



ಚಿತ್ರ 23.

ದ್ರವಮಾಪಕ — (Hydrometer) ತೇಲುವವಸ್ತುವು ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೂ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ ಈ ತತ್ವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ತಯಾರಿಸಿರುವದ್ರವಮಾಪಕವನ್ನು ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ಸಾಮಾನ್ಯದ್ರವಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಸಮನಾದ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ನಾಳವಿರುತ್ತದೆ ಎರಡು ತುದಿಗಳೂ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟದ್ದು, ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬುರುಡೆಗಳಿರುತ್ತವೆ ಅಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬುರುಡೆಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸೀಸದ ಗುಂಡಗಳನ್ನು ಹಾಕಿರುತ್ತಾರೆ ನಾಳದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಕಾಂಡದ ಮೇಲೆ ಅಳತ ಮಾಡಿ ಹಾಕಿದ ಗರೆಗಳಿರುತ್ತವೆ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿರುವ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ದ್ರವಮಾಪಕವನ್ನು ಇಟ್ಟರೆ ಅದು ಮುಳುಗುವ ಮಟ್ಟವನ್ನು, ಅಳತೆಮಾಡಿ

ಹಾಕಿರುವ ಗೆರೆಯಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು ಈ ರೀತಿ ದ್ರವದ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು

ಕ್ಷೀರ ಮಾಪಕ — (Lactometer) ಇದು ಹಾಲನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಮಾಡಿರುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ದ್ರವಮಾಪಕ ಇದರ ಮೇಲೆ ಗುರುತು ಮಾಡಿರುವ ಗೆರೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಮುಳುಗಿದರೆ ಹಾಲು ಶುದ್ಧವಾದುದೆಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು ಗೆರೆಗಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಮುಳುಗಿದರೆ ಹಾಲು ನೀರಿನೊಡನೆ ಮಿಶ್ರವಾದುದಂದು ಖಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಕ್ಷೀರಮಾಪಕವು ಎಮ್ಮೆ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೂ, ಹಸುವಿನ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಹಸುವಿನ ಹಾಲು ಎಮ್ಮೆಯದಕ್ಕಿಂತ ತಳುವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇದೇ ರೀತಿ, ಮೂತ್ರಮಾಪಕಮತ್ತು ಮದ್ಯಸಾರಮಾಪಕಗಳೆಂಬ ದ್ರವಮಾವಕದ ರೂಪಗಳನ್ನು ಮೂತ್ರ ಮದ್ಯಸಾರಗಳ ಸಾ. ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ

ನಾವೆ ಅಥವಾ ಹಡಗು – ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಮಾಡಿರುವ ನಾವೆಯು ಅನೇಕ ಭಾರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆದರೂ ಸಹ ಅದು ತೇಲುತ್ತದೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ವೇನೆಂದರೆ ನಾವೆಯು ಪೊಳ್ಳಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ನಾವೆಯ ತೂಕವು ಅದು ಪೂರ್ಣ ಮುಳುಗಿದಾಗ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮಾಡುವ ನೀರಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ ನಾವೆಗಳು ಪೊಳ್ಳಾಗಿರದೆ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದಲೇ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಅವು ಖಂಡಿತವಾಗಿ ಮುಳುಗುತ್ತವೆ ಏಕೆಂದರೆ ಕಬ್ಬಿಣವು ನೀರಿಗಿಂತ ಭಾರವಾಗಿರುವುದು

ಆಕಾಶ ಬುಟ್ಟಿ — (Balloon) ಆಕಾಶ ಬುಟ್ಟಿಯು ಅದರ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರದ ಗಾಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ತೂಕವಿರುವುದರಿಂದ, ಆಕಾಶ ಬುಟ್ಟಿಯು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ ಏರುವಾಗ ಯಾವ ಪ್ರತಿಬಂಧಕವೂ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಬುಟ್ಟಿಯು ಸುತ್ತಲಿರುವ ಸಮಾನಗಾತ್ರದ ಗಾಳಿಯ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗುವ ವರೆಗೆ, ಅದು ಏರುತ್ತಲೇ ಹೋಗುತ್ತದೆ

ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ — (Submarine) ಇದು ಬೇಕಾದಾಗ ಮಾತ್ರ ನೀರಿನೊಳಗೆ ಹೋಗಬಲ್ಲ ಒಂದು ಬಗಯ ದೋಣಿ ಇದರ

ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುತ್ತದೆ ದೋಣಿ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಾಂದ್ರತೆಯು ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇದರ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಬಹುದಾದಂತಹ ಹೌದುಗಳಿರುತ್ತವೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ದೋಣಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪರಿದರ್ಶಕದ (Periscope) ವಿನಃ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗವೂ ಒಳಗ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಿಟ್ಟರೆ ದೋಣಿಯು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಳುಗಿ ಹೋಗುವುದು ಹೀಗೆ ತುಂಬಿದ ನೀರನ್ನು ಸಂಮರ್ದಯಂತ್ರಗಳಿಂದ (ಪಂಪು) ಮತ್ತೆ ಹೊರ ದೂಡಬಹುದು ಆಗ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗಿ ದೋಣಿಯು ಪುನಃ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ ದೋಣಿಯು ನೀರಿನೊಳಗೆ ಚಲಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಸಮಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಸಿರುವ ಚುಕ್ಕಾಣಿಗಳಿಂದಾಗಲಿ, ಹುಟ್ಟುಗಳಿಂದಾಗಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 "ಸಾಂದ್ರತೆ" ಮತ್ತು "ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ"ಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಅನಿಯತಾಕೃತಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

2 ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರತೆ ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ

ಚಿನ್ನ ಮತ್ತು ಗಿಲೀಟು ಹಾಕಿದ ಹಿತ್ತಾಳೆಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಎರಡು ಅನಿಯತಾಕೃತಿ ಚೂರುಗಳನ್ನು ನಿಮಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ ಭೌತ ವಿಧಾನದಿಂದ ಯಾವ ಚೂರು ಚಿನ್ನವೆಂಬುದನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ

3 ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸಿನ ತತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಅದನ್ನು ತಾಳೆ ನೋಡುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ 5 ಇರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ 20 ಗ್ರಾಂಗಳು ತೂಗುತ್ತದೆ ಅದೇ ವಸ್ತುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದಾಗ ಎಷ್ಟು ತೂಗುತ್ತದೆ?

4 ದ್ರವಮಾಪಕದ ತತ್ವವನ್ನು ಬರೆದು, ಅದನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ದ್ರವಮಾಪಕಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ

5 ವಸ್ತುಗಳು ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ತೇಲುವಾಗ ಅಥವಾ ಮುಳುಗುವಾಗ, ಯಾವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನನುಸರಿಸುತ್ತವೆ ?

ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ 11 4 ಇರುವ 1 ಘ ಸೆಂ ಮೀ ಸೀಸವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ 0 5 ಇರುವ 21 ಘ ಸೆಂ ಮೀ ಮರವನ್ನೂ ಬಂಧಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದರೆ, ಅವುಗಳು ತೇಲುತ್ತವೋ ಅಥವಾ ಮುಳುಗುತ್ತವೋ, ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿ

6 ಕೆಳಗೆ ಕಂಡವುಗಳಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ —

(a) ಗಾಜು ನೀರಿಗಿಂತ ಭಾರವಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಬಿರಡೆ ಹಾಕಲ್ಪಟ್ಟ ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತದೆ

(b) ವಸ್ತುವು ಗಾಳಿಗಿಂತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ತೂಗುತ್ತದೆ

(c) ಆಕಾಶಬುಟ್ಟಿಯು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೇರುತ್ತದೆ

(d) ದ್ರವಮಾಪಕವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ

ಅಧ್ಯಾಯ ೬

ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನಗಳು

(1) ಘನ ಪದಾರ್ಥದ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು (2) ದ್ರವದ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ತತ್ವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು

ಒಂದು ವಸ್ತುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದಾಗ x ಗ್ರಾಂಗಳು ತೂಕ ನಷ್ಟ ಹೊಂದಿದರೆ, ಅದರ ಗಾತ್ರವು x ಘ ಸೆಂ, ಮೀ ಆಗಿರುತ್ತದೆ

ಘನಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ದ್ರವಗಳ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿಕೆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಮಾನಗಾತ್ರದ ನೀರಿನ ತೂಕಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು ನಂತರ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ತತ್ವದಿಂದ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರದ ನೀರಿನ ತೂಕವು ವಸ್ತುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿದ ತೂಕ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ

$$\text{ಆದುದರಿಂದ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಘನ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ}}{\text{ಅದರ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರದ ನೀರಿನ ತೂಕ}} =$$

$$\frac{\text{ಘನ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ}}{\text{ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೂಕ ನಷ್ಟ}} = \frac{\text{ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಘನ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ}}{\text{ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ತೂಕ} - \text{ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೂಕ}}$$

ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ತತ್ವದಿಂದ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಬಗೆ —

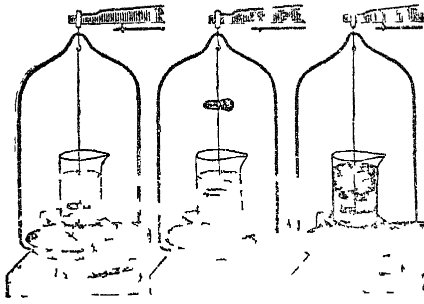
1 **ಭಾರವಾದ ಘನ ಪದಾರ್ಥ** — ತುಲಾ ಯಂತ್ರದ ಎಡ ತಟ್ಟೆಯ ಕೆಳಕೊಕ್ಕೆಯಿಂದ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ದಾರದಿಂದ ತೂಗಹಾಕಿ ಅದರ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ನಂತರ ತಟ್ಟೆಯ ಚಲನೆವಲನಗೆ ಅಡ್ಡಿ ಮಾಡದಿರುವ ಹಾಗೆ ಒಂದು ಕಾಲ್ಮಣೆಯನ್ನು ಇಟ್ಟು ಅದರ ಮೇಲೆ ನೀರಿರುವ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯನ್ನಿಟ್ಟು ವಸ್ತುವು ಅದರಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಮುಳುಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ವಸ್ತುವಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದು ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗ ಕಂಡಂತ ಬರೆಯಿರಿ

ವಿಸುವಿನ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ತೂಕ W_1 ಗ್ರಾಂಗಳು

ವಸ್ತುವಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ತೂಕ W_2 ಗ್ರಾಂಗಳು

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ತೂಕ ನಷ್ಟ W_1-W_2 ಗ್ರಾಂಗಳು

$$\text{ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ವಸ್ತುವಿನ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ತೂಕ}}{\text{ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ ನಷ್ಟ}} = \frac{W_1}{W_1-W_2}$$



ಚಿತ್ರ 24

2 ಹಗುರವಾದ ಘನವಸ್ತು – ವಸ್ತುವು ನೀರಿಗಿಂತ ಹಗುರವಾದುದಾದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಲು ಭಾರವಾದ ವಸ್ತು (Sinker) ವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಬೇಕು, ಮೊದಲು ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುವಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ತೂಕವನ್ನು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ರೀತಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಹಗುರ ವಸ್ತುವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವಾಗ ತೂಕವನ್ನು ತಿಳಿಯಿರಿ ನಂತರ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕಟ್ಟಿ ಅವುಗಳ ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ ಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಬರೆಯಿರಿ

ಭಾರ ವಸ್ತುವಿನ ಮಾತ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ತೂಕ	w_1 ಗ್ರಾಂಗಳು
ಭಾರ ವಸ್ತುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿಯೂ, ಹಗುರ ವಸ್ತುವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಇದ್ದಾಗಿನ ತೂಕ	w_2 ಗ್ರಾಂಗಳು
ಭಾರವಸ್ತು ಮತ್ತು ಹಗುರ ವಸ್ತುಗಳ ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ತೂಕ	w_3 ಗ್ರಾಂಗಳು
ಹಗುರ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ತೂಕ	w_2-w_1 ಗ್ರಾಂಗಳು
ಹಗುರ ವಸ್ತುವಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ತೂಕ ನಷ್ಟ	w_2-w_3 ಗ್ರಾಂಗಳು

$$\text{ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ಹಗುರ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ತೂಕ}}{\text{ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ಅದರ ತೂಕ ನಷ್ಟ}} = \frac{w_2 - w_1}{w_2 - w_2}$$

3 ದ್ರವಪದಾರ್ಥ — ಯಾವುದಾದರೂ ತಕ್ಕ ಘನ ವಸ್ತುವನ್ನು (ಉದಾ ಗಾಜಿನ ಬಿರಡೆ) ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೂಗಿರಿ ಅದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ನಂತರ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದ್ರವಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿಯೂ ತೂಗಿರಿ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ ನಷ್ಟವು ಅದು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮಾಡಿರುವ ದ್ರವದ ತೂಕಕ್ಕೂ, ಮತ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಆಗುವ ತೂಕನಷ್ಟವು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ

ಹೊಂದಿದ ನೀರಿನ ತೂಕಕ್ಕೂ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ತತ್ವದಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕನಷ್ಟವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಅದೇ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕನಷ್ಟದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ, ದ್ರವದ ಸಾ. ಸಾಂದ್ರತೆಯು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ವಸ್ತುವಿನ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ತೂಕ	w_1 ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳು
ವಸ್ತುವಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ತೂಕ	w_2 ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳು
ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವದಲ್ಲಿನ ತೂಕ	w_3 ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳು
ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕನಷ್ಟ	$(w_1 - w_3)$ ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳು
ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕನಷ್ಟ	$(w_1 - w_2)$ ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳು

$$\therefore \text{ಸಾ. ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ತೂಕನಷ್ಟ}}{\text{ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ತೂಕನಷ್ಟ}} = \frac{w_1 - w_3}{w_1 - w_2}$$

ಸೂಚನೆ — ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಘನವಸ್ತುವು (ಕಲ್ಲುಸಕ್ಕರೆ ಅಥವಾ ಮೈಲುತುತ್ತ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಂತಹ) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಬಲ್ಲದಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದು ಕರಗಲಾಗದ ದ್ರಾವಕವನ್ನು (ಉದಾ: ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ) ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆಗ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾ. ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದು ನಂತರ ಅದನ್ನು ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯ ಸಾ. ಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ, ಘನವಸ್ತುವಿನ ಸಾ. ಸಾಂದ್ರತೆಯು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 25

ಸಾಂದ್ರತಾ ಕೂಪಿ — (R. D. Bottle) ಇದು ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ಕತ್ತುಳ್ಳ ಸಣ್ಣ ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆ. ಇದಕ್ಕೆ ರಂಧ್ರವಿರುವ ಉಜ್ಜಿದ ಗಾಜಿನ ಬಿರಡೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಇದರ ಒಳ ಅಳತೆಯು ೫೦ ಘ. ಸಂ. ಮೀ. ಉಳ್ಳದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗಾಜಿನ ಬಿರಡೆಯು ಕೂಪಿಯಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಕೂಡುವ ಹಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೂಪಿಯನ್ನು ದ್ರವದಿಂದ ತುಂಬಿ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ದ್ರವಭಾಗವು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಚಿಮ್ಮಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ದ್ರವಪದಾರ್ಥಗಳ, ಮತ್ತು ಪುಡಿ

ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ತುಣುಕುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕೂಪಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಸಣ್ಣ ತುಣುಕುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಕರಗಲಾರದ ಘನ ಪದಾರ್ಥದ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಸಾಂದ್ರತಾ ಕೂಪಿಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಬಗೆ — ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ನಂತರ ತೇವವಿಲ್ಲದ ಮತ್ತು ಶುಭ್ರವಾದ ಸಾಂದ್ರತಾ ಕೂಪಿಯನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರಿ ಕೂಪಿಗೆ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಹಾಕಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ದ್ರವದ ಭಾಗವನ್ನು ಒರೆಸಿ, ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳಿರದ ಹಾಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಿ, ನಂತರ ಅದನ್ನು ತೂಗಿರಿ ತೂಕವನ್ನು ಮೊದಲೇ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕೂಪಿಯ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಅದರಲ್ಲಿ ಸಾವಧಾನದಿಂದ ಹಾಕಿ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿ ನೀರು ಹೊರಚೆಲ್ಲುತ್ತದೆ ಈಗ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಹಾಕಿ ಹಿಂದೆಮಾಡಿದ ಹಾಗೆ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೇಲಿರಬಹುದಾದ ನೀರನ್ನು ಒರೆಸಿ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವ ಕೂಪಿಯನ್ನು ತೂಕಮಾಡಿ, ಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡಂತೆ ಬರೆಯಿರಿ

ಪದಾರ್ಥದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ತೂಕ = w_1 ಗ್ರಾಂಗಳು

ಸಾಂದ್ರತಾ ಕೂಪಿಯ + ನೀರಿನ ತೂಕ = w_2 ಗ್ರಾಂಗಳು

ಸಾಂದ್ರತಾ ಕೂಪಿಯ + ಪದಾರ್ಥದ + ನೀರಿನ ತೂಕ = w_3 ಗ್ರಾಂಗಳು

ಹೊರಚೆಲ್ಲಿದ ನೀರಿನ ತೂಕ = $(w_1+w_2-w_3)$ ಗ್ರಾಂಗಳು

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೂಗಿದಾಗ ಪದಾರ್ಥದ ತೂಕನಷ್ಟ = $(w_1+w_2-w_3)$ ಗ್ರಾಂಗಳು

$$\text{ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ಪದಾರ್ಥದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ತೂಕ}}{\text{ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೂಗಿದಾಗ ತೂಕನಷ್ಟ}} = \frac{w_1}{w_1+w_2-w_3}$$

ಸಾಂದ್ರತಾ ಕೂಪಿಯಿಂದ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದ್ರವಪದಾರ್ಥದ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಬಗೆ — ತೇವರಹಿತವಾದ ಮತ್ತು ಶುಭ್ರವಾದ ಸಾಂದ್ರತಾ ಕೂಪಿಯನ್ನು ಬಿರಡೆಯೊಂದಿಗೆ ತೂಗಿರಿ ನೀರಿನಿಂದ ಅದನ್ನು ತುಂಬಿ ಮತ್ತೆ ಬಿರಡೆ ಹಾಕಿರಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಇರಬಹುದಾದ ನೀರನ್ನು ಒರೆಸಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಕೂಪಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರದ ಹಾಗೆ

ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಿ, ಅದನ್ನು ತೂಕಮಾಡಿ ನಂತರ ನೀರನ್ನು ಚೆಲ್ಲಿ, ಕೂಪಿಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒಳಗೆ ಒರೆಸಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ತೇವವಿಲ್ಲದ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿರಿ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿರುವ ದ್ರವದಿಂದ ಅದನ್ನು ತುಂಬಿ ಬಿರಡೆ ಹಾಕಿರಿ ಹಿಂದೆ ಮಾಡಿದಂತೆಯೇ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒರೆಸಿದ ನಂತರ ಕೂಪಿಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ತೂಕಮಾಡಿ ಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡಂತೆ ಬರೆಯಿರಿ

ಸಾಂಗ್ರತಾ ಕೂಪಿಯ ತೂಕ = w_1 ಗ್ರಾಂಗಳು

ಸಾಂದ್ರತಾ ಕೂಪಿ+ನೀರು, ಇವುಗಳ ತೂಕ = w_2 ಗ್ರಾಂಗಳು

ಸಾಂದ್ರತಾ ಕೂಪಿ+ದ್ರವ, ಇವುಗಳ ತೂಕ = w_3 ಗ್ರಾಂಗಳು

ಕೂಪಿಯನ್ನು ತುಂಬಿರುವ ದ್ರವದ ತೂಕ = (w_3-w_1) ಗ್ರಾಂಗಳು

ಕೂಪಿಯನ್ನು ತುಂಬಿರುವ ನೀರಿನ ತೂಕ = (w_2-w_1) ಗ್ರಾಂಗಳು

$$\text{ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ದ್ರವದ ತೂಕ}}{\text{ಸಮಾನ ಗಾತ್ರದ ನೀರಿನ ತೂಕ}} = \frac{w_3 - w_1}{w_2 - w_1}$$

ಪ್ಲಾವನದಿಂದ (ಅಥವಾ ತೇಲುವಿಕೆ) ಘನಪದಾರ್ಥದ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಬಗೆ —

ಸೆಂ ಮೀಟರುಗಳನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಿದ ಆಯತ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಗದವನ್ನು ಮರದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಆಯತಾಕೃತಿಯ ವಸ್ತುವಿನ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಸಿರಿ, ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರವನ್ನು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಗುರುತು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಿ ನಂತರ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಿಬಿಟ್ಟು, ಅದು ಮುಳುಗಿರುವ ಭಾಗದ ಆಳವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ

ಮರದ ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ = x ಸೆಂ ಮೀ

ಅದರ ಮುಳುಗಿರುವ ಭಾಗದ ಆಳ = y ಸೆಂ ಮೀ

$$\text{ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ}}{\text{ಅದರ ಸಮಾನಗಾತ್ರದ ನೀರಿನ ತೂಕ}}$$

ಮುಳುಗಿರುವ ಭಾಗವು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮಾಡುವ ನೀರಿನ ತೂಕಕ್ಕೆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು, ಪ್ಲಾವನದ ತತ್ವವು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯಪಡಿಸಿರುತ್ತದೆ

$$\text{ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ಮುಳುಗಿರುವಭಾಗವು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಮಾಡುವ ನೀರಿನತೂಕ}}{\text{ಪೂರ್ಣವಸ್ತುವು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮಾಡುವ ನೀರಿನ ತೂಕ}}$$

$$= \frac{\text{ಮುಳುಗಿರುವಭಾಗವು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಮಾಡುವ ನೀರಿನಗಾತ್ರ}}{\text{ಪೂರ್ಣ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರ}}$$

ಆಯತಾಕೃತಿಯ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರವು ಅದರ ಎತ್ತರವನ್ನನುಸರಿಸಿರುವುದರಿಂದ,

$$\text{ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ಮುಳುಗಿರುವ ಭಾಗದ ಆಳ}}{\text{ಪೂರ್ಣ ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ}} = \frac{y}{x}$$

ಸೂಚನೆ — ಅನಿಯತಾಕೃತಿಯ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕೊಟ್ಟ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅದರ ಮುಳುಗುವ ಭಾಗವು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮಾಡುವ ಗಾತ್ರವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಪೂರ್ಣ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನೂ ಮಾನಪಾತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಈ ಗಾತ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು, ವಸ್ತುವಿನ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ

ಪ್ಲಾವನದಿಂದ ದ್ರವಪದಾರ್ಥದ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಬಗೆ —

ಸಮಾನಾಂತರದಲ್ಲಿ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿರುವ ಒಂದು ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪ್ರನಾಳದ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಸಿ ಪ್ರನಾಳವು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಲಂಬವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವ ಹಾಗೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಣ್ಣ ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ನಂತರ ಪ್ರನಾಳವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವಂತೆ ಇಟ್ಟು, ಅದು ನೀರಿನೊಳಗೆ ಮುಳುಗಿರುವ ಆಳವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಅದು ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ವಿರುದ್ಧ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನನುಸರಿಸಿರುತ್ತದೆ ಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡಂತೆ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ

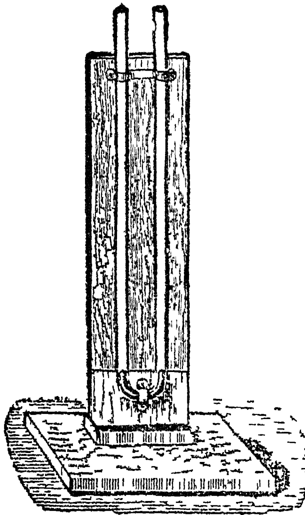
ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವ ಆಳ = x ಸೆಂ ಮೀ
ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವ ಆಳ = y ಸೆಂ ಮೀ

$$\text{ದ್ರವಪದಾರ್ಥದ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವ ಆಳ}}{\text{ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವ ಆಳ}} = \frac{x}{y}$$

ಸಮಭಾರವುಳ್ಳ ದ್ರವಕಾಂಡಗಳಿಂದ ದ್ರವದ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಬಗೆ —

U—ಕೊಳವೆ — ಇದು U ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಗ್ಗಿಸಿರುವ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆ ಇದನ್ನು ಒಂದು ಪೀಠದ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ U—ಕೊಳವೆಯಿಂದ ದ್ರವಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಬಾಗಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನಾಕ್ರಮಿಸುವಷ್ಟು ಪಾದರಸವನ್ನು U— ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಒಂದು ಬಾಹುವಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಸುರಿಯಿರಿ ಈಗ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವು ಮತ್ತೊಂದು ಬಾಹುವಿನಲ್ಲಿ ಏರುತ್ತದೆ ಎರಡು ಬಾಹುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮೊದಲಿನಂತೆ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವು ಸಮವಾಗುವವರೆಗೆ, ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿರುವ ದ್ರವಪದಾರ್ಥವನ್ನುಮತ್ತೊಂದು ಬಾಹುವಿನಲ್ಲಿ ಸುರಿಯಿರಿ U— ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿನ ಪಾದರಸವು ತುಲಾಯಂತ್ರದಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಬಾಹುಗಳಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವಕಾಂಡಗಳು ಸಮಭಾರವನ್ನೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ (ಸಮಮಟ್ಟದಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳ ದ್ರವ ಸಂಮರ್ದವು ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ತತ್ವವನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗವು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ) ದ್ರವ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಕಾಂಡಗಳ ಎತ್ತರಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ h_1 ಮತ್ತು h_2 ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ



ಚಿತ್ರ 26

ದ್ರವಕಾಂಡದ ಭಾರ = ನೀರಿನ ಕಾಂಡದ ಭಾರ

ದ್ರವದ ಗಾತ್ರ × ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆ = ನೀರಿನ ಗಾತ್ರ × ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ

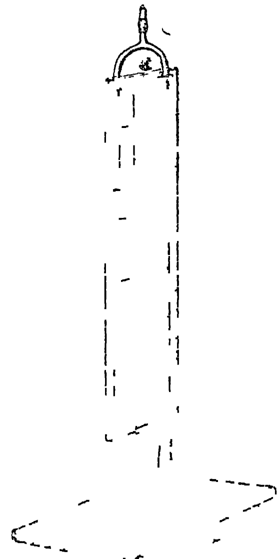
$$\frac{\text{ಖಂಡವಿಸ್ತಾರ} \times \text{ದ್ರವಕಾಂಡದ}}{\text{ಎತ್ತರ} \times \text{ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆ}} = \frac{\text{ಖಂಡವಿಸ್ತಾರ} \times \text{ನೀರಿನ ಕಾಂಡದ}}{\text{ಎತ್ತರ} \times \text{ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ}}$$

U ಕೊಳವೆಯ ಖಂಡವಿಸ್ತಾರವು ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

$$\text{ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆ}}{\text{ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ}} = \frac{\text{ನೀರಿನ ಕಾಂಡದ ಎತ್ತರ}}{\text{ದ್ರವದ ಕಾಂಡದ ಎತ್ತರ}}$$

$$\text{ದ್ರವಪದಾರ್ಥದ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ನೀರಿನ ಕಾಂಡದ ಎತ್ತರ}}{\text{ದ್ರವದ ಕಾಂಡದ ಎತ್ತರ}} = \frac{h_2}{h_1}$$

ಹೇರ್ ಎಂಬಾತನ ಉಪಕರಣ – ಹೇರ್ ಎಂಬಾತನ ಉಪಕರಣವನ್ನು ದ್ರವಗಳ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಗಾಜಿನ ನಾಳಗಳಿರುತ್ತವೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಮೂರು ಹಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಗ್ಗಿಸಿರುವ ನಾಳದಿಂದ ಕೂಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಬ್ಬರು ನಾಳವನ್ನೂ ಮತ್ತು ದಂಶಕವನ್ನೂ ಸಿಕ್ಕಿಸಿರುವರು ಒಂದು ಚಂಚುಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನೂ ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿರುವ ದ್ರವವನ್ನೂ ಹಾಕಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಕರಣದ ನಾಳಗಳ ಕೆಳತುದಿಗಳು ಅದ್ದುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಮಾಡಿ ದಂಶಕವನ್ನು ಒತ್ತಿಹಿಡಿದು ರಬ್ಬರಿನ ನಾಳದಿಂದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಬಾಯಿಂದ ಎಳೆದುಕೊಂಡರೆ



ಚಿತ್ರ 27

ಚಂಚುಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿನ ದ್ರವಗಳು ನಾಳಗಳೊಳಕ್ಕೆ ಏರಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವುವು ಅಳೆಯಲು ಅನುಕೂಲವಾದ ಮಟ್ಟಗಳಿಗೆ ದ್ರವಗಳು ಬಂದ ಒಡನೆಯೇ, ದಂಶಕವನ್ನು ಸಡಿಲಬಿಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳು ಅದೇ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿಯೇ ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ ಚಂಚುಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿನ ದ್ರವಮಟ್ಟಗಳ ಮೇಲಿರುವ ನೀರು ಮತ್ತು

ದ್ರವಕಾಂಡಗಳ ಎತ್ತರವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ ಈ ಎತ್ತರಗಳು ಆಯಾ ದ್ರವಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದ U ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿದ ತತ್ವವೂ ಇದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ

ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಕಾಣಿಸಿರಿ —

ನೀರಿನ ಕಾಂಡದ ಎತ್ತರ h_1 ಸೆಂ ಮೀ

ದ್ರವ ಕಾಂಡದ ಎತ್ತರ h_2 ಸೆಂ ಮೀ

$$\therefore \text{ ದ್ರವದ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ನೀರಿನ ಕಾಂಡದ ಎತ್ತರ}}{\text{ದ್ರವದ ಕಾಂಡದ ಎತ್ತರ}} = \frac{h_1}{h_2}$$

ಕಾಂಡಗಳ ಎತ್ತರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಕೆಲವು ಸಲ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನ ಪುನಃ ಮಾಡಿ ಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ತಗೆದರೆ ಅದು ದ್ರವದ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

I (1) ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಘನಪದಾರ್ಥದ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು (2) ಬೆಂಡಿನ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳನ್ನು ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ತತ್ವದಿಂದ ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ ?

II ಮೈಲುತುತ್ತದ ಹರಳಿನ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವಿರಿ? ಒಂದು ಕಲ್ಲುಸಕ್ಕರೆಯ ಚೂರು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ 6 6 ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳೂ ಮತ್ತು ಮದ್ಯಸಾರದಲ್ಲಿ 3 44 ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳೂ ತೂಗುತ್ತದೆ ಗಾಜಿನ ಬಿರಡೆಯೊಂದರ ತೂಕವು ಗಾಳಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಮದ್ಯಸಾರಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ 20 15, 12 08, 13 75 ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳಿರುತ್ತದೆ ಆದರೆ, ಕಲ್ಲುಸಕ್ಕರೆ, ಮದ್ಯಸಾರ ಮತ್ತು ಗಾಜಿನ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ

III (1) ಮರಳು ಮತ್ತು (2) ಸಕ್ಕರೆ, ಗಳ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಂದ್ರತಾ ಕೂಪಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ?

IV ಸಮಭಾರ ದ್ರವಕಾಂಡಗಳ ವಿಧಾನದಿಂದ, ಪ್ರಬಲ ನೈಟ್ರಿಕಾಮ್ಲದ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಬಗೆಯನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ವರ್ಣಿಸಿ

V ಹೇರ್ ಎಂಬಾತನ ಉಪಕರಣವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ (1) ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತು (2) ಎರಡು ದ್ರವಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು, ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬಗೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ

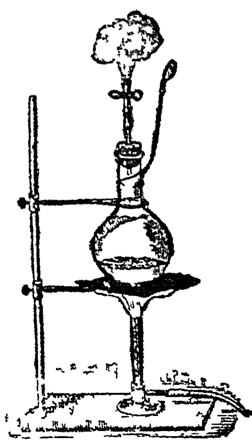
ಅಧ್ಯಾಯ ೭

ವಾಯು ಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದ

ಪೀಠಿಕೆ — ಹಲವಾರು ಮೈಲಿಗಳ ದೂರ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಆವರಿಸಿರುವ ಅನಿಲ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಗಾಳಿ ಎನ್ನುವರು ಅದು ಅನೇಕ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಆವಿಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ವಾದುವು ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳು ಮಾತ್ರ ನಮಗೆ ಎದು ರಾಗಿ ಬೀಸಿದಾಗ ಗಾಳಿಯು ನಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ ಅದು ಮರ ದೆಲೆಗಳನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸುತ್ತದೆ ಹಡಗುಗಳ ಪಟಗಳನ್ನು ಹಾರಾಡು ವಂತೆಯೂ, ವಾತಾಕರ್ಷಿಕ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಓಡುವಂತೆಯೂ ಮಾಡುವುದೂ ಗಾಳಿಯೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯು ರಭಸವಾಗಿ ಬೀಸಿ ದೊಡ್ಡ ಮರಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನೂ ಕೆಡವಿಹಾಕುವುದೂ ಉಂಟು ಗಾಳಿ ಇಲ್ಲ, ಗಾಳಿ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳುವ ದಿನದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹಾ ಕೈಯನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಬಿರುಸಾಗಿ ಆಡಿಸಿದರೆ ಗಾಳಿಯು ನಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ ಬರಿದಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ತಿಳಿಯುವ ಪಾತ್ರೆಗಳು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಒಂದು ಸೀಸೆ ಯನ್ನು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಬೋರಲು ಹಾಕಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಓರೆಮಾಡಿ ಅಲುಗಾಡಿ ಸಿದರೆ, ಗಾಳಿಯು ಗುಳ್ಳೆಗಳ ರೂಪದಿಂದ ಹೊರ ಹೊರಡುವುದನ್ನೂ ಮತ್ತು ನೀರು ಒಳನುಗ್ಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನೂ ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು.

ಗಾಳಿಗೆ ತೂಕವುಂಟು — ಸೀಮೆಸುಣ್ಣ, ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರು ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ತೂಕವುಂಟೋ ಹಾಗೆಯೇ ಗಾಳಿಗೂ ಸಹ ತೂಕವುಂಟು ಇದನ್ನು ಒಂದು ಸುಲಭವಾದ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ತೋರಿಸ ಬಹುದು

ಒಂದು ಬುದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 50 ಘ ಸೆಂ ಮೀ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿರಿ ನಂತರ, ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮೋಟಾದಗಾಜಿನ ನಾಳ, ರಬ್ಬರು ನಾಳ

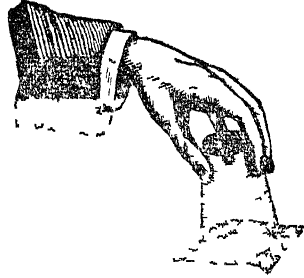


ಚಿತ್ರ 28

ಮತ್ತು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ದಂಶಕಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಹೊಂದಿಸಿ ದಂಶಕವನ್ನು ತೆರೆದಿಟ್ಟು, ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಿ ಬುದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯು ನೀರಿನ ಆವಿ ಯಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಈಗ ಕಾಯಿಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ, ದಂಶಕವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಬುದ್ದಲಿಯನ್ನು ತಣ್ಣಗಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಡಿ ನೀರಿನ ಆವಿಯು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಹೊಂದಿ, ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳವುಂ (ಅಥವಾ ಶೂನ್ಯ ಪ್ರದೇಶ) ಟಾಗುತ್ತದೆ ಈಗ ಬುದ್ದಲಿಯ ತೂಕವು w_1 ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ ನಂತರ, ದಂಶಕವನ್ನು ತೆರೆದರ ಗಾಳಿಯು ರಭಸದಿಂದ ಬುದ್ದಲಿಗೆ ನುಗ್ಗುವುದು ನಮಗೆ ಕೇಳಬರುತ್ತದೆ ಗಾಳಿಯು ಬುದ್ದಲಿಯನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಅದರ ತೂಕವು w_2 ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ w_1 ಗಿಂತ w_2 ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ನಮಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ $w_2 - w^1$ ತೂಕಲಾಭವು ಬುದ್ದಲಿಯೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಗಾಳಿಯ ತೂಕವೇ ಆಗಿರಬೇಕೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ

ಗಾಳಿಯು ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ — ಹಗುರ ವಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಗಾಳಿಗೆ ತೂಕವುಂಟು ಆದಕಾರಣ ಅದು ಸಂಮರ್ದ ವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲದು ಒಂದು ಹತ್ತಿಯ ಮೂಟೆಯು ಹೇಗೆ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತದೆಯೋ, ಹಾಗೆಯೇ ಒಂದು ಚದರ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲಿರುವ ಗಾಳಿಯು ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಸಂಮರ್ದ ವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ ಅದನ್ನು 'ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದ' (ಅಥವಾ ಗಾಳಿಯ ಸಂಮರ್ದ) ವೆಂದು ಕರೆಯುವರು

ಒಂದು ಪ್ರನಾಲಿಕೆಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ದ್ದಿದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಆನೀರು ಅದರ ನಾಳದಲ್ಲಿ ಏರುತ್ತದ ನಂತರ ಮೇಲಿನ ತುದಿಯನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಅದುಮಿ

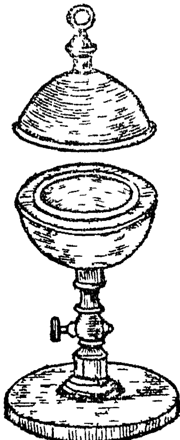


ಚಿತ್ರ 29

ಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯಿರಿ ಪ್ರಣಾಲಿಕೆಯ ಕೆಳತುದಿಯು ತೆರದಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಸಹ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಕೆಳಗೆ ಹರಿಯುವುದಿಲ್ಲ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ವೇನೆಂದರೆ ವಾಯುಮಂಡಲವು ನಾಳದಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಮೇಲಿನ ನೇರದಲ್ಲಿ ಒತ್ತುತ್ತಿರುವುದು

ಒಂದು ಲೋಟವನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತುಂಬಿರಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ರಟ್ಟಿನ ಚೂರನ್ನಾಗಲಿ, ದಪ್ಪ ಕಾಗದದ ಚೂರನ್ನಾಗಲಿ ಇಟ್ಟು, ಬೋರಲು ಹಾಕಿರಿ ಹೊರಗಿನ ಗಾಳಿಯು ಲೋಟದಲ್ಲಿ ನುಗ್ಗಲಾರದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲಿನ ನೀರು ಹೊರಗೆ ಬರುವದಿಲ್ಲ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ವಾಯುಮಂಡಲವು ರಟ್ಟಿನ ಚೂರನ್ನು ಅಥವಾ ಕಾಗದದ ಚೂರನ್ನು ಒತ್ತುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, ನೀರು ಹೊರಗೆ ಹರಿದು ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ

ವಾಯು ಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದವುಂಟೆಂದೂ ಮತ್ತು ಸಂಮರ್ದವು ಎಲ್ಲಾ ನೇರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹರಡುವುದೆಂದೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಸುವ ಒಂದು ಮಹತ್ವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು, ಮ್ಯಾಗ್ಡಿಬರ್ಗ್‌ನ ಆಟೋಫ್ಯೂಗೆರಿಕ್ಸ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಮಾಡಿದನು ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದುವ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಅರೆಗೋಲಾಕೃತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ ಅವುಗಳ ಯಾವುದಾದರೊಂದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಂಶಕವಿರುತ್ತದೆ ವಾಯುರೇಚಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ದಂಶಕದ ಮೂಲಕ ಆ ಅರೆಗೋಲದಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೊರದೂಡಬಹುದು ಅರೆಗೋಲಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯು ಇರುವವರೆಗೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು ಏಕೆಂದರೆ, ಹೊರಗಡೆಯ ವಾಯು ಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದವು ಗೋಲಗಳ ಒಳಗಣ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವದಿಂದ ಪ್ರತಿ



ಚಿತ್ರ 30

ಸಮಭಾರ ಹೊಂದುವುದು ಆದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ, ಗಾಳಿಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೊರದೂಡಿಸಿದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಬಲವು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ ಏಕೆಂದರೆ ಹಾಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲವು ಗೋಲಗಳ ಪೂರ್ಣಮೇಲ್ಮೈಯಿನ ಮೇಲಣ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ

ಇಂತಹ ಗಾಳಿಯ ಸಂಮರ್ದವು ಎಲ್ಲಾ ನೇರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ನಾವು ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಲೋಟದಲ್ಲಿರುವ ಪೇಯವನ್ನು ಹುಲ್ಲಿನ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಹೀರಿ, ಸವಿಯುತ್ತೇವೆ ಆಗ ಪೇಯವು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಏರಿಬರುವ ಕಾರಣ ಗಾಳಿಯ ಸಂಮರ್ದವೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಒಂದು ವೇಳೆ, ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿನ ಪೇಯಕ್ಕೆ ಗಾಳಿಯ ಸಂಪರ್ಕವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನಾವು ಈ ರೀತಿ ಅದನ್ನು ಹೀರಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ ಪೀಪಾಯಿ ಮುಂತಾದ ಪಾತ್ರೆಗಳಗೆ 'ವೆಂಟ್ ಪ್ಲಗ್' ಎಂಬ ಬಿರಡೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿರುತ್ತಾರೆ ಇವುಗಳು ಒಳಗೆ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಬಿಡುತ್ತವೆ ಆದುದರಿಂದ, ಇವುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ನಲ್ಲಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಮಾತ್ರ ಪೀಪಾಯಿಗಳಿಂದ ದ್ರವವನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ ಬಿರಡೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯದಿದ್ದರೆ, ದ್ರವವು ಹೊರಕ್ಕೆ ಹರಿಯಲಾರದು

ನಾವು ಗಾಳಿಯ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾರೆವು — ಗಾಳಿಯು ತನ್ನ ಪೂರ್ಣತೂಕವನ್ನು ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಮೇಲೆ ಒತ್ತುತ್ತಿದ್ದರೂ ಸಹಾ, ಅದು ನಮಗೆ ತೋರುವುದಿಲ್ಲ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ಗಾಳಿಯಿಂದ ತುಂಬಿರುವುವು ಗಂಟಲು ಮತ್ತು ಬಾಯಿಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಗಾಳಿಯು ಹೊರಗಣ ವಾಯು ಮಂಡಲದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಇದರಿಂದ ಶ್ವಾಸಕೋಶದಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯು ಅದನ್ನು ಹೊರಗಡೆಗೆ ಒತ್ತುವ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಮತ್ತು ಹೊರಗಣ ವಾಯುಮಂಡಲವು ಅದನ್ನು ಒಳಗಡೆಗೆ ಒತ್ತುವ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದಕಾರಣ ನಮಗೆ ಯಾವ ಕಷ್ಟವೂ ಗೋಚರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ

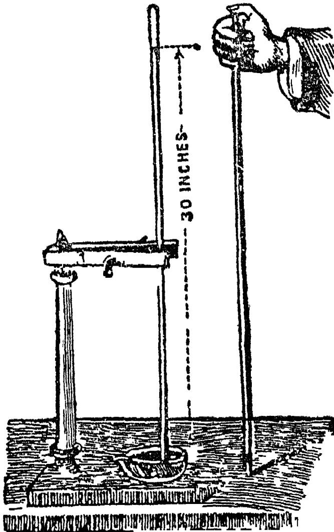
ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯ ಸಂಮರ್ದವು ಅದರ ಮೇಲಣ ಗಾಳಿಯ ತೂಕವನ್ನನುಸರಿಸುತ್ತದೆ ಇಂತಹ ಗಾಳಿಯ

ತೂಕವು ವಾತಾವರಣದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುವುದು ಆದುದರಿಂದ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಸಾಧನವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇದರ ಸಲುವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಧನವನ್ನು ಭಾರಮಾಪಕವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ

ಸಾಧಾರಣ ತೊಟ್ಟಿ ಭಾರಮಾಪಕ

(Simple Cistern Barometer)

ರಚನೆ — ಒಂದು ತುದಿ ಮುಚ್ಚಿರುವ ಮತ್ತು ಒಂದು ಮೀಟರು ಉದ್ದವಿರುವ ಗಾಜಿನ ನಾಳವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಅದನ್ನು ತೇವರಹಿತವಾಗಿಯೂ, ಪರಿಶುಭ್ರವಾಗಿಯೂ ಮಾಡಿ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಯೂ ಶುಷ್ಕವಾಗಿಯೂ ಇರುವ ಪಾದರಸವನ್ನು ನಾಳದ ಮೇಲಿನ ತುದಿಗಿಂತ ಒಂದು ಅಂಗುಲ ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟದ ವರೆಗೆ ತುಂಬಿರಿ ತೆರೆದಿರುವ ತುದಿಯನ್ನು ಹೆಬ್ಬೆರಳಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಬೋರಲು ಹಾಕಿ ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಕಾಂಡವು ತಳತುದಿಯ ಕಡೆ ಬರುತ್ತದೆ ಹೀಗೆ ಬರುವಾಗ ನಾಳಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರಬಹುದಾದ ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನೂ ಒಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತೆ ನಾಳವನ್ನು ಬೋರಲು ಹಾಕಿ ಈ ರೀತಿ ಮೂರು ನಾಲ್ಕು ಸಲ ಮಾಡಿ ಅದರಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಗುಳ್ಳೆಗಳೆಲ್ಲಾ ಹೋಗುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪಾದರಸದಿಂದ ತುಂಬಿರಿ ತೆರೆದಿರುವ ತುದಿಯನ್ನು ಹೆಬ್ಬೆಟ್ಟಿ



ಚಿತ್ರ 31

ಸಂಮರ್ದದಿಂದ ಪಾದರಸವು ಕೆಳಗೆ ಹರಿದು ನೀರು ನಾಳದಲ್ಲಿ ಏರುತ್ತದೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನ ಮೇಲೆ ನೀರು ನಾಳದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ ಪಾದ ರಸದ ಮೇಲಣ ಸ್ಥಳವು ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳವಾಗಿರದೆ ಇದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ನೀರು ನಾಳ ದಲ್ಲಿ ಏರಿ ಅದನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆಕ್ರಮಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ

ಅನಿರಾಯ್ಡ್ ಭಾರಮಾಪಕ – ಅನಿರಾಯ್ಡ್ ಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವಿರುವದಿಲ್ಲ ಇದರಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ರೇಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟ (ಗಾಳಿ ತಗೆಯಲ್ಪಟ್ಟ) ಲೋಹದ ದುಂಡನೆಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಿರುತ್ತದೆ ಇದರ ಪಕ್ಕಗಳು ಬಾಗಿ ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುವ ಹಾಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ ವಾಯು ಸಂಮರ್ದವು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ, ಇವುಗಳ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೂ ಒತ್ತಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ನಂತರ ಈ ಚಲನೆಯು ಪ್ಲುತಕ (Spring) ಮತ್ತು ಸನ್ನೆ ಗಣ (Systems of levers) ಗಳ ಮೂಲಕ ಒಂದು ದರ್ಶಕಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸುವ ಹಾಗೆ ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆ ದರ್ಶಕವು ಒಂದು ಗಡಿಯಾರದ ಹಾಗಿರುವ ಭಾಗದ ಸುತ್ತಲೂ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

ಅನಿರಾಯ್ಡ್ ಭಾರಮಾಪಕಕ್ಕಿಂತಲೂ ಪಾದರಸದ ಭಾರಮಾಪಕವೇ ಹೆಚ್ಚು ಸರಿಯಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದು ಆದರೆ ಅನಿರಾಯ್ಡ್ ಭಾರಮಾಪಕವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಸಾಗಿಸಬಹುದು ಆದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ನಾವೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವಿಮಾನ ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ

ಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಅನುಕೂಲ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು — ಇತರ ದ್ರವಗಳಿಗಿಂತ, ಪಾದರಸವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಅನೇಕ ಅನುಕೂಲ ಸೌಲಭ್ಯಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ

1 ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಭಾರಮಾಪಕದ ಎತ್ತರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ಸುಮಾರು 3 ಅಡಿ ಇರುವ ನಾಳವು ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಪಾದರಸಕ್ಕಿಂತ

13 6 ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ, ನೀರಿನ ಕಾಂಡವು 30×13 6 408 ಅಂಗುಲಗಳು ಅಥವಾ 34 ಅಡಿಗಳಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ, ಇದು ಭಾರಮಾಪಕಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಿರುವುದಿಲ್ಲ

2 ಸಾಧಾರಣ ಖರತ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ, ನೀರು ಸಾಧಾರಣ ಖರತ್ವಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಆವಿರೂಪ ಹೊಂದಿ, ಆ ಆವಿಯು ಒಳಭಾಗದಿಂದ ಪಾದರಸದ ಮೇಲೆ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ

3 ಪಾದರಸವು ಗಾಜನ್ನು ತೇವ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ನಾವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು

ಉಪಯೋಗಗಳು —

1 ಭಾರಮಾಪಕವನ್ನು ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ

2 ವಾಯು ಮಂಡಲವು ಒಂದು ವಸ್ತು ಆದುದರಿಂದ, ಗಾಳಿಯ ಕಾಂಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅದರ ತೂಕವೂ ಸಹ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಭಾರಮಾಪಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಾವು ಮೇಲೆ ಮೇಲೆ ಹೋದರೆ ಗಾಳಿಯ ಕಾಂಡವು ಕಡಿಮೆ ಆಗುವುದರಿಂದ ಪಾದರಸದ ಕಾಂಡವೂ ಸಹ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗಲ್ಲದೆ, ನಾವು ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಹೋದರೆ ಗಾಳಿಯ ಕಾಂಡವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ ಪಾದರಸವು ಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ, ಭಾರಮಾಪಕದ ಎತ್ತರವು 1 ಅಂಗುಲ ಕಡಿಮೆ ಆದರೆ ಅದು 900 ಅಡಿ (ಸುಮಾರು) ಏರುವಿಕೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಇದೇ ರೀತಿ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುವಾಗ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವು 1 ಅಂ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಅದು 900 ಅಡಿ ಇಳಿತವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ, ಭಾರಮಾಪಕವನ್ನು ಬೆಟ್ಟ ಗುಡ್ಡಗಳ ಎತ್ತರವನ್ನಾಗಲೀ ಗಣಿಗಳ ಆಳವನ್ನಾಗಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು

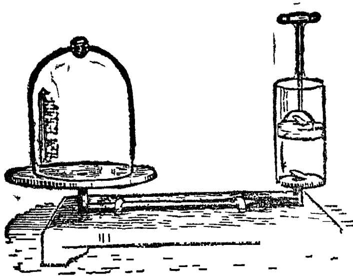
3 ಬಿರುಗಾಳಿ ಅಥವಾ ಮಳೆ ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಗಾಳಿಯು ತೇವ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ತೇವರಹಿತವಾದ ಗಾಳಿಗಿಂತ ಹಗುರವಾಗಿರು

ತ್ತದೆ ಆದಕಾರಣ, ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದವು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸಂಮರ್ದವು ಕಡಿಮೆ ಆಯಿತೆಂದರೆ, ಮಳೆ ಅಥವಾ ತಣ್ಣನೆಯ ವಾತಾವರಣವು ಮುಂದೆ ಬರುವುದೆಂದೂ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತೆಂದರೆ, ಸೆಕೆ ವಾತಾವರಣವು ಬರಲಿದೆಯೆಂದೂ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಯಬಹುದು

ವಾಯು ಸಂಮರ್ದದಿಂದ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಉಪಕರಣಗಳು —

1 **ಪಿಚಕಾರಿ** — ಇದು ಒಂದು ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ರೂಪದ ನಾಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇದರ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಧಾರೆ (Jet) ಯ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿರುವರು ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಓಡಾಡಬಲ್ಲ ಒಂದು ಕೊಂತ (Piston) ವನ್ನು ಇರುಕಿಸಿರುವರು ಧಾರೆಯ ತುದಿಯನ್ನು ನೀರಿನೊಳಗೆ ಮುಳುಗಿಸಿ ಕೊಂತವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಳೆಯುವುದರಿಂದ, ನೀರನ್ನು ನಾಳದೊಳಗೆ ನೇದಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ನಂತರ ಧಾರೆಯ ತುದಿಯನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಹೊರ ತೆಗೆದು ಕೊಂತವನ್ನು ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಿದರೆ ನೀರು ನಾಳದಿಂದ ಚಿಮ್ಮಿ ಹೊರಗೆ ಬರುತ್ತದೆ ಮಸಿಪೂರಕವು (Ink filler) ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪಿಚಕಾರಿ ಹೋಳಿಹಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣದ ನೀರನ್ನು ಎರಚುವ ಸಲುವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಪಿಚಕಾರಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ರಂಧ್ರವುಳ್ಳ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿರುವ ಪಿಚಕಾರಿಯನ್ನು ವೈದ್ಯರು ಇಂಜೆಕ್ಷನ್ ಕೊಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ

2 **ವಾಯು ರೇಚಕ** — (Air Pump) ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಉಪಕರಣವನ್ನು ವಾಯುರೇಚಕವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ ವಾಯುರೇಚಕಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಗಳಿರುತ್ತವೆ ಉದಾ — ಹಾಕ್ಸಬೀ, ಟೇಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಸ್ಪ್ರೆಂಗಲ್ ಎಂಬುವರ ರೇಚಕಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ



ಚಿತ್ರ 33

ಅವುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಹಾಕ್ಸಬೀ ಎಂಬಾತನ ವಾಯು ರೇಚಕವು ಅತಿ ಸರಳವಾದುದು ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೊಳವೆ ಇರುತ್ತದೆ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ಕವಾಟವುಳ್ಳ ಒಂದು ಬಿಗಿಯಾದ ಕೊಂತವನ್ನು ನಾಳದಲ್ಲಿ ಇರುಕಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮೇಲೆತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತೊಂದು ಕವಾಟವು ಕೊಳವೆಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವುಳ್ಳ ಗುಂಡಾದ, ಲೋಹದ ಆಧಾರ ತಟ್ಟೆಯಮೇಲೆ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವ ಭಾಜನವಿರುತ್ತದೆ (Receiver) ಸಮಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಾರಿ ಬಗ್ಗಿಸಲಾಗಿರುವ ನಾಳವು ಭಾಜನಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಕೊಳವೆಗೂ ಸಂಭಂದವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆ

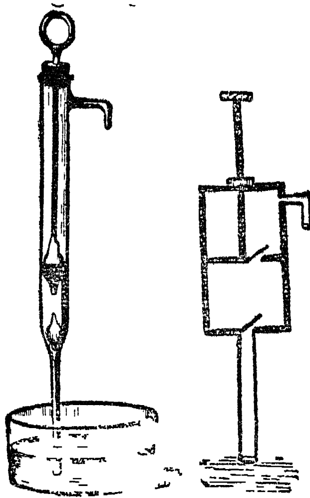
ಮೊದಲು ಮಾಡುವಾಗ, ಕೊಂತವು ಕೊಳವೆಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ ಕೊಂತವನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆಳೆದಾಗ, ಭಾಜನದಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿ, ಹಾಗೂ ಸಂಧಿಕವಾಟದ ತಳಗಿನ ಗಾಳಿಯು ಕಡಿಮೆ ಸಂಮರ್ದಕ್ಕೆ ಒಳಪಡುತ್ತದೆ ಆದಕಾರಣ, ಅದು ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದಿ(ಅಥವಾ ಹಿಗ್ಗಿ) ಸಂಧಿಕವಾಟವನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಂತವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ ನಂತರ ಕೊಂತವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಅದುಮಿದಾಗ ಕವಾಟಗಳ ಮಧ್ಯ ಇರುವ ಗಾಳಿಯು ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುವುದಲ್ಲದೆ ಅದರ ಸಂಮರ್ದವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಸಂಮರ್ದವು ಹೆಚ್ಚಾದಕಾರಣ ತಳಭಾಗದ ಕವಾಟವು ಮುಚ್ಚಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಕೊಂತವು ಕೆಳಗೆ ಬಂದಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯ ಸಂಮರ್ದವು ವಾಯು ಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಆದಕಾರಣ ಗಾಳಿಯು ಕೊಂತದ ಕವಾಟವನ್ನು ಹೊರತೆರೆದು ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಹೊರಗೆ ಹೊರಟು ಹೋಗುವುದು ಹೀಗೆ, ಕೊಂತವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ

ನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗೂ ಆಡುಮುವುದನ್ನು ಆಹತಿ ಎನ್ನುವರು (Stroke ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ಆಹತಿಯು ಪರಿಣಾಮವು ಭಾಜನದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರದೂಡಿಸುತ್ತದೆ ಭಾಜನದಿಂದ ಗಾಳಿಯೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಹೊರದೂಡಿಸಬೇಕಾದರೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅನೇಕ ಸಲ ಮಾಡಬೇಕು

ಕೊಂತವು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಎಷ್ಟೇ ಸರಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಮತ್ತು ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಒಡಕು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಭಾಜನದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳವನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಶಕ್ಯವಿಲ್ಲ ಆಹತಿಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಮಾಡಿದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ, ಭಾಜನಕ್ಕೂ, ನಾಳಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಗಾಳಿಯು ವಿರಳವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಅದು ಸಂಧಿ ಕವಾಟವನ್ನು ತೆರೆಯುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಸಹ ಹೊಂದಿರಲಾರದಷ್ಟು ವಿರಳವಾಗುವುದು ಆದುದರಿಂದ ಪೂರ್ಣ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ

3 **ಸೈಕಲ್ ಪಂಪು** — ಇದು ಫುಟ್‌ಬಾಲ್ ಪಂಪಿನ ಹಾಗಿರುವ ಒಂದು ರೇಚಕ. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಕವಾಟಗಳೂ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ತೆರೆಯುವ ಹಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಇದನ್ನು ಗಾಳಿಯನ್ನು ತುಂಬಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ಇದರಿಂದ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ

4 **ಜಲೋತ್ಕರ್ಷಕ** —(Water Pump or Common Pump) ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೊಳವೆಯೂ ಅದರೊಳಗೆ ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಓಡಾಡುವ ಒಂದು ಬಿಗಿಯಾದ ಕೊಂತವೂ ಇರುವುವು ಕೊಳವೆಯ ತಳಭಾಗವನ್ನು ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ನಾಳಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಸಿರುವರು ಇಂತಹ ನಾಳವನ್ನು **ಉತ್ಕರ್ಷಕ** ವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ ಕೊಳವೆಯ ಬುಡದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕವಾಟವೂ ಮತ್ತು ಕೊಂತದೊಳಗೆ ಒಂದು ಕವಾಟವೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡೂ ಮೇಲ್ಗಡೆಗ ಮಾತ್ರ ತೆರೆಯುತ್ತವೆ ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೊರಗೆ ಹೋಗಲು ಒಂದು ನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ ಮೊದಲು ಕೊಂತವು ಕೊಳವೆಯ ಬುಡದಲ್ಲಿರುವುದೆಂದೂ, ಕ್ರಮವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲಾಗುವುದೆಂದೂ ತಿಳಿಯಿರಿ ಸಂಮರ್ದವು ಕಡಿಮೆ



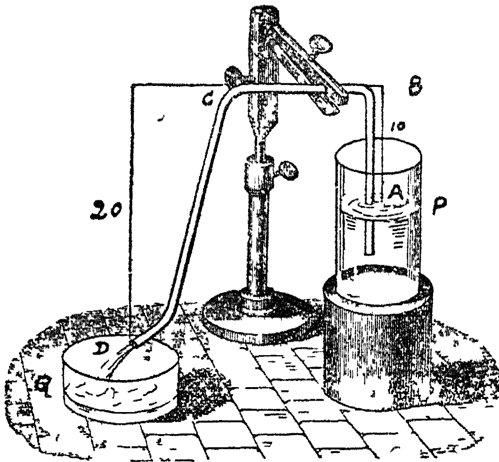
ಚಿತ್ರ 34

ಯಾಗುವ ಕಾರಣದಿಂದ, ಉತ್ಕರ್ಷಕದಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯು ಪ್ರಸರಣಹೊಂದಿ ಸಂಧಿ ಕವಾಟವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ತೆರೆದುಕೊಳವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ, ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದವು ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿನ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುವುದು ನಂತರ ಕೊಂತವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ತಳ್ಳಿದರೆ ಕೋವೆಯಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯು ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುವುದಲ್ಲದೆ ಅದರ ಸಂಮರ್ದವೂ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು ಇದು ಸಂಧಿ ಕವಾಟವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಕೊಂತದ ಕವಾಟವನ್ನು ತೆರೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯು ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದು ಕೊಂತವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಳೆದರೆ, ಅದೇ ಪರಿಣಾಮಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ರೇಚಕದಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯೆಲ್ಲವೂ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಅದರ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನೀರು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ ಆಹತಿಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಪುನಃ ಮಾಡಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿನ ನೀರು ನಲ್ಲಿಯ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತದೆ

ಸೂಚನೆ — ಸಾಧಾರಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯು ಮಂಡಲವು ಸುಮಾರು 34 ಅಡಿಗಳ ನೀರಿನ ಕಾಂಡವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊರಬಲ್ಲದು ಆದುದರಿಂದ ಈ ರೇಚಕದಿಂದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ 34 ಅಡಿಗಳ ಆಳದಿಂದ ಮಾತ್ರ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಬಹುದು ಜಲಾಶಯ ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೇಲಣ ಉತ್ಕರ್ಷದ ಎತ್ತರವು, ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ ಅದೇ ದ್ರವದ ಭಾರಮಾಪಕದ ಎತ್ತರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರಬೇಕು ಜಲೋತ್ಕರ್ಷಕವನ್ನು ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಡಬ್ಬದಿಂದ ತೆಗೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ ಭಾವಿ

ಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಪಂಪುಮಾಡುವಾಗಲೂ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸು ತ್ತೇವೆ ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚಾದ ಆಳಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಪಂಪುಮಾಡಲು, ಉತ್ಕ್ಷೇಪಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು

5 **ಉದ್ಧಾರನಾಳ — (Siphon)** ಉದ್ಧಾರನಾಳವು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಅದಕ್ಕಿಂತ ತಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಪಾತ್ರೆಗೆ ದ್ರವ ಗಳನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುವ (ಅಥವಾ ಪ್ರವಹಿಸುವ) ಉಪಕರಣವಾಗಿರು



ಚಿತ್ರ 35

ತ್ತದೆ ಒಂದು ಬಾಹುವು ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಉದ್ದವಾಗಿರುವಂತೆ ನಾಳವನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ ಪ್ರವಹಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ದ್ರವದಿಂದ ಇದನ್ನು ತುಂಬಬೇಕು ನಂತರ ಇದರ ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನೂ ಮುಚ್ಚಿ, ಮೋಟಾದ ಬಾಹುವನ್ನು ಪ್ರವಹಿಸಬೇಕಾದ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ತಕ್ಷಣವೇ ದ್ರವವು ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎರಡು ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ದ್ರವ ಮಟ್ಟವು ಸಮವಾಗುವವರೆಗೆ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯ ನೀರೆಲ್ಲಾ ಪ್ರವಹಿಸುವವರೆಗೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಡೆಯುತ್ತದೆ

ಪ್ರವಹಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ನೀರು P ಎಂಬ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ B ಮತ್ತು C ಬಿಂದುಗಳು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೇಲೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ 10 ಅಡಿ ಮತ್ತು 20 ಅಡಿ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿವೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ AB ನಾಳದಲ್ಲಿನ B ಬಿಂದುವಿನ ಬಳಿ ಸಂಮರ್ದವು ವಾಯು ಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದಕ್ಕಿಂತ 10 ಅಡಿ ದ್ರವಕಾಂಡದ ತೂಕದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು C ಬಿಂದುವಿನ ಬಳಿ ಸಂಮರ್ದವು 20 ಅಡಿ ದ್ರವಕಾಂಡದ ತೂಕದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ, B ಬಳಿಯ ಸಂಮರ್ದವು C ಬಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ B ಮತ್ತು C ಬಳಿಯ ಸಂಮರ್ದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು B ಯಿಂದ Cಗೆ ದ್ರವವು ಹರಿಯುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ B ಬಳಿ ಇರುವ ದ್ರವ ಭಾಗವು ಸ್ಥಳಬಿಟ್ಟ ಒಡನೆ, ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದವು P ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ನೀರು ಏರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಆದಕಾರಣ, ಎರಡು ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ದ್ರವಮಟ್ಟವು ಸಮವಾಗುವವರೆವಿಗೂ ಅಥವಾ ನೀರೆಲ್ಲಾ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವರೆವಿಗೂ ಈ ಪ್ರವಾಹವು ಒಂದೇಸಮನೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ

ಸೂಚನೆ —1 ಗಾಳಿಯು ಒಳಗೆ ಸೇರಿದರೆ, ಉದ್ಧಾರ ನಾಳವು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವದಿಲ್ಲ 2 ಪ್ರವಹಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ದ್ರವಮಟ್ಟದ ಮೇಲಣ ನಾಳದ ಎತ್ತರವು, ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ ಅದೇ ದ್ರವದ ಭಾರಮಾಪಕದ ಎತ್ತರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರಬೇಕು 3 ನಾಳದ ಬಾಹುಗಳು ಅಸಮಾನವಾಗಿರಲೇಬೇಕು ಎಂಬ ಕಾರಣವಿಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ, ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹವು ಮಟ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ

ಉಪಯೋಗಗಳು — ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಎತ್ತದ ಒಂದರಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗಲೂ, ಮತ್ತು ದ್ರವಗಳನ್ನು ಬಸಿಯುವಾಗಲೂ ಉದ್ಧಾರನಾಳವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

೧ ಗಾಳಿಗೆ ತೂಕವುಂಟು, ಅದು ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುವ ಸುಲಭ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

2 ಭಾರಮಾಪಕ ಎಂದರೇನು ? ಅದರ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನೂ, ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನೂ ವಿಶದಪಡಿಸಿ

(a) ಭಾರಮಾಪಕದ ಮೇಲಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ,

(b) ಭಾರಮಾಪಕವನ್ನು ಆಳವಾದ ನೀರಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಯಬಿಟ್ಟಾಗ,

(c) ಒಂದು ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಯನ್ನು ಅದರ ನಾಳದಲ್ಲಿ ಹೋಗುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಯಾವ ಪರಿಣಾಮಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ ?

3 ಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಕಾಂಡದ ಮೇಲಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳವೆಂದು ತೋರಿಸಲು ಯಾವ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಿರಿ ?

4 ಭಾರಮಾಪಕ ದ್ರವವಾಗಲು, ನೀರಿಗಿಂತ ಪಾದರಸಕ್ಕೆ ಯಾವ ಅನುಕೂಲ ಸೌಲಭ್ಯಗಳಿರುವುವು ?

5 ವಾಯುರೇಚಕವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ವಿರಳವಾಗಿ ಮಾಡದೆ, ಸಂಕೋಚ ಮಾಡಲು ವಾಯುರೇಚಕವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವಿರಿ ?

6 ಜಲೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಅದರ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿರಿ ಯಾವ ಆಳದಲ್ಲ ಅಂದಿನ ರೇಚಕವು ನಿಷ್ಫಲಕಾರಿಯಾಗುತ್ತವೆ ?

7 ಉದ್ಧಾರನಾಳವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಅದರ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಅದರ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಯಾವ ಪರಿಮಿತಿಗಳುಂಟು ?

ಅಧ್ಯಾಯ ೮

ಚಲನೆ, ವೇಗ, ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಮತ್ತು ಬಲ

ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವುದೆಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ, ಅದರ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಬಹುದು ಆದುದ

ರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯಾಗಲಿ, ವಿಶ್ರಾಂತಿಯಾಗಲಿ ಸಾಪೇಕ್ಷಮಾತ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಒಂದು ರೈಲು ಬಂಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರವಾಸಿತನನ್ನು ಅದೇ ಬಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿರುವ ಮತ್ತೊಬ್ಬನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಅವರ ಮಧ್ಯೆ ಚಲನೆಯಿಲ್ಲದೆ ಕುಳಿತೆಡೆಯೇ ಇರುವರು ರೈಲುಹಾದಿಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಮರ ಮುಂತಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಪ್ರವಾಸಿಕರು ಮತ್ತು ರೈಲುಬಂಡಿಯುಸಾಪೇಕ್ಷ ಚಲನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ **ಆದುದರಿಂದ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಣ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಅಥವಾ ಗೋಚರವಾಗುವ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವನ್ನು ಚಲನೆ**(Motion) **ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.**

ಜವ ಮತ್ತು ವೇಗ — (Speed, Velocity)

ಚಲನೆಯ ಅಥವಾ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ದರಕ್ಕೆ ಜವವೆಂದು ಹೆಸರು ಗೊತ್ತಾದ ನೇರದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಚಲನೆಯ ದರವೇ ವೇಗ

ವೇಗವು ಚಲನೆಯ ನೇರವನ್ನು ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕನ್ನೂ ಸಹ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಜವದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಅಥವಾ ಚಲನ ಇದ್ದರೂ ಸಹ, ಅದು ಚಲನೆಯ ನೇರವನ್ನಾಗಲಿ ದಿಕ್ಕನ್ನಾಗಲಿ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ ನೇರವಾದ ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರು ಪ್ರವಾಸಿಕರು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಟೆಗೆ 4 ಮೈಲಿಗಳಂತೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವರೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ ಅವರ ಜವವು ಒಂದೇ ಆದರೂ, ವೇಗವು ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಒಬ್ಬ ಪ್ರವಾಸಿಕನ ವೇಗವು ಗಂಟೆಗೆ, +4 ಮೈಲು ಮತ್ತೊಬ್ಬನದು ಗಂಟೆಗ—4 ಮೈಲು ಆಗಿರುತ್ತವೆ ಈ ಉದಾಹರಣೆಯು ಜವ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ

ಸಮವೇಗ ಮತ್ತು ವಿಷಮ ವೇಗಗಳು — ಒಂದೇ ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಸಮಾನ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ದೂರಗಳು ಚಲಿಸಿದರೆ, ಇಂತಹ ವೇಗವನ್ನು ಸಮವೇಗವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ ಮೊದಲನೆಯ ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೈಲಿ, ಎರಡನೆಯ ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೈಲಿ, ಹೀಗೆಯೇ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಇಂತಹ ವೇಗವನ್ನು **ಸಮವೇಗ** ವೆನ್ನುವರು.

ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ, ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ದಿಕ್ಕಾಗಲಿ, ಜವವಾಗಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಯಾದರೆ ಅಂತಹ ವೇಗವನ್ನು **ವಿಷಮ ವೇಗವೆಂದು** ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ ರೈಲುಗಾಡಿಯು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹೋಗಲಾರಂಭಿಸಿ ಕ್ರಮೇಣ ವೇಗವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಇಂತಹ ವೇಗಕ್ಕೆ ವಿಷಮವೇಗವೆಂದು ಹೆಸರು ಅನೇಕ ಸಲ ರೈಲುಗಾಡಿಯು ಅದರ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದೂ ಉಂಟು

ವಸ್ತುವು ಸಮವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು ಅದು ಕ್ರಮಿಸಿರುವ ದೂರವನ್ನು ಕಾಲದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ, ವೇಗವು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ $V = \frac{D}{T}$

ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಸಕೆಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಅಡಿ ಎಂಬುದೂ, ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರು ಎಂಬುದೂ ಮೂಲಮಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ವಿಷಮ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಅಂತರದಲ್ಲಿ, ಅದರ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು ವಸ್ತುವು ಕ್ರಮಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರವನ್ನು ಕಾಲದ ಅಂತರದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ ವಸ್ತುವು ಅದೇ ದೂರವನ್ನು ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುವಂತಹ ವೇಗಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವೆಂದು ಹೆಸರು

ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ — (Acceleration) ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗವು ಸೆಕೆಂಡು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಇಂತಹ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಗಳ ದರವನ್ನು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವೆಂದು ಕರೆಯುವರು ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಬಿಟ್ಟರೆ ಮೊದಲ ಸೆಕೆಂಡಿನ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಅದರ ವೇಗವು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 32 ಅಡಿ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಎರಡನೆ ಸಕೆಂಡಿನ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಅದರ ವೇಗವು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 64 ಅಡಿ ಮತ್ತು ಮೂರನೇ ಸಕೆಂಡಿನ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 96 ಅಡಿ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ವಸ್ತುವು ಅಧಃಪತನ (Free fall) ವಾಗುತ್ತಿರುವ ವರೆಗೆ ಅದರ ವೇಗವು ಪ್ರತಿ ಸಕೆಂಡಿಗೂ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 32 ಅಡಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ (ಈ ವೇಗ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರಕ್ಕೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವೆಂದು

ಹೆಸರು ಇಳಿಜಾರಿನ ಮೇಲೆ ಉರುಳಿಬರುತ್ತಿರುವ ಗೋಲಿ ಮತ್ತು ನಿಲ್ದಾಣ ದಿಂದ ಪ್ರವಾಸ ಮೊದಲು ಮಾಡುವ ರೈಲುಗಾಡಿಗಳು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಋಣವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ — ವೇಗಾಪಕರ್ಷ(Retardation) ಮೇಲೆ ಹೇಳಿರುವ ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ, ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗವು ಸಮಾನವಾಗಿ ಅಥವಾ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಇಂತಹ ವೇಗದ ಕದಿಮೆಯಾಗುವ ದರವನ್ನೂ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವೆಂದೇ ಕರೆಯಲಾಗುವುದು ಈ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಋಣವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ವೇಗಾಪಕರ್ಷ ಅಥವಾ ಋಣ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವೆಂದು ಹೆಸರು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದ ಕಲ್ಲು, ನಿಲ್ದಾಣವನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿರುವ ರೈಲುಗಾಡಿ ಮತ್ತು ಇಳಿಜಾರಿನ ಮೇಲೆ ಹತ್ತಿಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಗೋಲಿಗಳು ಋಣವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಆದುದರಿಂದ, **ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವೆಂದರೆ ವೇಗಬದಲಾವಣೆಯ ದರವೆಂದು** ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಮೂಲ ಮಾನವು ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಅಡಿಯೂ ಮತ್ತು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ

ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ "a" ಅಡಿಗಳ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವು "t" ಸೆಕೆಂಡುಗಳು ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಬಗೆ —

ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಾರಂಭ ವೇಗವು 1 ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ u ಅಡಿಗಳು ಎಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ ನಂತರ ಅದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ a ಅಡಿಗಳು ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ವೇಗವು ಪ್ರತಿಸೆಕೆಂಡಿಗೂ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ a ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ

ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನ	ನಂತರ	ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗ	$=u+a$	ಅಡಿಗಳು
ಎರಡು	”	”	$=u+2a$	”
ಮೂರು	”	”	$=u+3a$	”
t	”	”	$=u+at$	”

ಅಂತ್ಯವೇಗವು V ಎಂದು ನಾವು ತಿಳಿದರೆ, $V=u+at$ ಎಂಬ ಚಲನಾ ಸೂತ್ರವು ನಿರ್ಧರವಾಗುತ್ತದೆ ಒಂದು ಕಲ್ಲು ಮೇಲಿನಿಂದ ಅಧಃಪತನವಾದರೆ, ಅದರ ಪ್ರಾರಂಭವೇಗವು ಸಕೆಂಡಿಗೆ 0 ಅಡಿಗಳಾಗಿರುತ್ತದೆ ಅನಂತರ ಅದು ಪ್ರತಿ ಸಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸೆಕಂಡಿಗೆ 32 ಅಡಿಗಳ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ 5 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಾದ ಬಳಿಕ ಕಲ್ಲಿನ ವೇಗವನ್ನು ಈ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು

5 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಬಳಿಕ ವೇಗ $=0+32\times5=160$ ಅಡಿಗಳು

ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ — (ದ್ರವ್ಯವೇಗ) (Momentum) ನಿಶ್ಚಲವಾದ ಒಂದು ಚಂಡು ಅದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದುವಂತೆ ಇರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಚಂಡಿಗೆ ಯಾವ ಚಲನೆಯನ್ನೂ ಕೊಡಲಾರದು ಆದರೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಚೆಂಡು ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿದರೆ ತನ್ನ ಚಲನೆಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತದೆ ಈ ಚಲನೆಯ ಪರಿಮಾಣವು ಮೊದಲನೇ ಚೆಂಡಿನ ವೇಗವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿರುತ್ತದೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಚೆಂಡು ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ಎರಡನೇ ಚಂಡು ಹೊಂದುವ ಇಂತಹ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣವು ಮೊದಲನೇ ಚೆಂಡಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುವುದು **ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಹೊಂದಿರುವ ಈ ಚಲನೆಯ ರಾಶಿಯನ್ನು ಚಲನ ಪರಿಮಾಣವೆಂದು ಕರೆಯುವರು ಅದನ್ನು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧದಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು**

ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ = ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ × ವೇಗ

ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಅಡಿ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಪೌಂಡು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಯ ಮೂಲಮಾನವನ್ನಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತು ಸಕೆಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಸೆಂ ಮೀ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ 1 ಗ್ರಾಂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯ ಮೂಲಮಾನವನ್ನಾಗಿಯೂ ಇಡಲಾಗಿದೆ

ನ್ಯೂಟನ್ನಿನ ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳು — ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಚಲನೆಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮೊದಲು ಸರ್ ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಕಂಡು ಹಿಡಿದು ಮೂರು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮಾಡಿದನು. ಇವುಗಳು ನ್ಯೂಟನ್ನಿನ ನಿಯಮಗಳೆಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಹೊಂದಿವೆ

ಮೊದಲನೇ ನಿಯಮ —

ಬಲವು ಪ್ರಯುಕ್ತವಾದ ಹೊರತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವೂ ತನಗಿದ್ದ ನಿಶ್ಚಲಸ್ಥಿತಿಯನ್ನಾಗಲಿ, ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ತನಗಿದ್ದ ವೇಗದ ನೇರವನ್ನಾಗಲಿ, ಪರಿಮಾಣವನ್ನಾಗಲಿ ಬದಲಾಯಿಸದೆ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ

ಎರಡನೇ ನಿಯಮ —

ಚಲನ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ದರವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಲಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಆ ಬಲದ ನೇರವನ್ನೇ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ

ಮೂರನೇ ನಿಯಮ —

ಯತ್ನವೂ ಪ್ರತಿಯತ್ನವೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿಯೂ, ವಿರುದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ

ಈ ನಿಯಮಗಳ ವಿವರಣೆ

ಮೊದಲನೇ ನಿಯಮ — ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಗೋಲಿಯು ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಚಲಿಸಲಾರದು ಅದು ಒಂದು ವೇಳೆ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಇದ್ದರೆ, ಅಂತಹ ಚಲನೆಯು ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕು ಆದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ವೇಳೆಯನಂತರ ಗೋಲಿಯು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ನಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗದ ಒಂದು ಬಲವು ಅದನ್ನು ತಡೆದು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು ಆದರೆ ಅದೇ ಗೋಲಿಯನ್ನು ಗಾಜು, ಅಥವಾ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಮುಂತಾದ ನುಣುಪಾದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸಲು ಬಿಟ್ಟರೆ, ಅದು ಹೆಚ್ಚಿನ ದೂರ ಮುಂದೆ ಹೋಗಿ, ಬಳಿಕ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ ಅದು ಚಲಿಸುವ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಹೆಚ್ಚು ನುಣುಪಿದ್ದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ, ಅದು ಕ್ರಮಿಸುವ ದೂರವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದ ಈಗ,

ಗೋಲಿಯೂ, ಅದು ಚಲಿಸುವ ಕ್ಷೇತ್ರವೂ ಪೂರ್ಣನುಣುಪಾಗಿರುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ ಅದರ ಚಲನೆಯು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಈ ಸನ್ನಿವೇಶವು ಅಸಾಧ್ಯವೆಂದು ನಮಗೆ ಒಮ್ಮೆಲೇ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಕಾಣಲಾರದ ಬಲವು ಗೋಲಿಗೂ ಚಲಿಸುವ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆಂದು ನಮಗೆವೇದ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಈ ಬಲಕ್ಕೆ ಘರ್ಷಣವೆಂದು ಹೆಸರು ಆದುದರಿಂದ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾಗುವ ವರೆಗ, ನಿಶ್ಚಲವಾದ ವಸ್ತುವು ಅದೇ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವು ಚಲನೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತಲೂ ಇರುತ್ತವೆ ವಸ್ತುವಿನ ಈ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ ಜಡತ್ವವೆಂದು ಹೆಸರು ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಿಂದ ಓಡುತ್ತಿರುವ ರೈಲು ಒಮ್ಮೆಲೇ ನಿಂತರೆಪ್ರವಾಸಿಕರು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಾರೆ ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು ರೈಲುಗಾಡಿಯೊಡನೆ ಚಲಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವರು ಇದೇ ರೀತಿ, ಓಡುತ್ತಿರುವ ರೈಲಿನಿಂದ ಇಳಿದರೆ ಪ್ರವಾಸಿಕನು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವನು

ಬಲ — (Force) ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗವು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿದರೆ ಮತ್ತು ಜಡವಾಗಿರುವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದರೆ, ಅದು ಬಲ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ವಸ್ತುವಿನ ನಿಶ್ಚಲಸ್ಥಿತಿಯನ್ನಾಗಲೀ,* ಸಮ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನಾಗಲೀ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಅಥವಾ ಬದಲಾಯಿಸಬಲ್ಲ ಕಾರಣವನ್ನು ಬಲವೆಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು ಆದುದರಿಂದ, ಮೊದಲನೆಯ ನಿಯಮವು ಬಲವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುತ್ತದೆ

ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮ — ಬಲ ಪ್ರಯೋಗದ ಪರಿಣಾಮವು ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸತಕ್ಕದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾಗುತ್ತಿರುವ ತನಕ, ವೇಗವು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ, ಚಲನ ಪರಿಮಾಣವೂ ಸಹ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಲೇ ಹೋಗುವುದು ಈ ರೀತಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುವ ಇದರ ದರವು ಬಲದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಬಲವು ಹೆಚ್ಚಾದ ಹಾಗೆ, ಚಲನ ಪರಿಮಾಣದ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ದರವೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ

ಇಂತಹ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಬಲಪ್ರಯೋಗದ ನೇರದಲ್ಲಿಯೇ ಆಗುತ್ತದೆ ಈಗ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ ಅದು ಚಲನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಅದರ ಚಲನೆಯ ನೇರದಲ್ಲಿ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾದರೆ, ಅದರ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣವೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗವು ವಿರುದ್ಧ ನೇರದಲ್ಲಿ ಆದರೆ ಮಾತ್ರ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು

ಬಲದ ಅಳತೆ — ನ್ಯೂಟನ್ನಿನ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮವು ಬಲವನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತಿದೆ m ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಒಂದು ವಸ್ತುವು u ಸಮವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವದೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ ಚಲನೆಯ ನೇರದಲ್ಲಿ f ಬಲವನ್ನು t ಸೆಕೆಂಡುಗಳವರೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ ಬಲವು ವೇಗವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, t ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ತರುವಾಯದ ವೇಗವು V ಎಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ

ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ	=	m
ಪ್ರಾರಂಭವೇಗ	=	u
ಅಂತ್ಯ ವೇಗ (t ಸೆಂ ನಂತರ)	=	v
ಪ್ರಾರಂಭ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ	=	mu
ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ	=	mv
t ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ f ಬಲದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ	=	mv—mu
1 ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ	=	$\frac{mv-mu}{t}$
	=	$\frac{m(v-u)}{t}$

t ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವೇಗದ ಒಟ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸವು v—u ಆದುದರಿಂದ, $\frac{v-u}{t}$ಯು ವೇಗ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ದರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ವೇಗ ವ್ಯತ್ಯಾಸವ ದರವೇ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ (a)

ಚಲನಪರಿಮಾಣದ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ದರ $= m \times a$

$=$ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ $\times$ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ

ಆದರೆ ಇಂತಹ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣದ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ದರವು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲಕ್ಕೆ (F) ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ನ್ಯೂಟನ್ನಿನ ಎರಡನೇ ನಿಯಮವು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ

$$f = ma$$

ಈ ರೀತಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧದಿಂದ ನಾವು ಬಲವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತೇವೆ

ಬಲದ ಮೂಲಮಾನಗಳು — $F = ma$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಬಲದ ಮೂಲಮಾನವನ್ನು ಆರಿಸಬೇಕು 1 ಪೌಂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಒಂದುವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಅಡಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬಲವು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿನ ಮೂಲಮಾನ ಇದನ್ನು **ಪೌಂಡಲ್** ಎಂದು ಕರೆಯುವರು ಇದೇ ರೀತಿ **ಡೈನ್** ಎಂಬುದು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಬಲದ ಮೂಲಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇದು ಒಂದು ಗ್ರ್ಯಾಂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಸೆಂ ಮೀ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಪೌಂಡಲ್ ಮತ್ತು ಡೈನ್‌ಗಳಿಗೆ ಬಲದ ಶುದ್ಧ (ಅಥವಾ ಕೇವಲ) ಮೂಲಮಾನಗಳೆಂದು ಹೆಸರು

ಆದರೆ ಅನೇಕ ವ್ಯವಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವ ಪದ್ಧತಿಯು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಪೌಂಡಿನ ಭಾರವೂ (Pound's weight) ಮತ್ತು ಒಂದು ಗ್ರ್ಯಾಮಿನ ಭಾರವೂ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಮತ್ತು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿನ ಬಲದ ಮೂಲಮಾನಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಈ ಗುರುತ್ವಮಾನಗಳು ಸ್ಥಳ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುವುವು ಏಕೆಂದರೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ತೂಕವು ಅದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕಿರುವ ದೂರವನ್ನನುಸರಿಸಿರುತ್ತದೆ

ಗುರುತ್ವಮಾನಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಮಾನಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ಕೋಷ್ಟಕಗಳು

1 ಪೌಂಡು ಭಾರ = 32 ಪೌಂಡಲುಗಳು

1 ಗ್ರ್ಯಾಂ ಭಾರ = 981 ಡೈನುಗಳು

ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮ — ನಾವು ಗೋಡೆಗೆ ಒಂದು ಪೆಟ್ಟನ್ನು ಕೊಡುತ್ತೇವೆಂದು ಭಾವಿಸಿರಿ ಆಗ ಗೋಡೆಯು ವಿರುದ್ಧ ನೇರದಲ್ಲಿ ಸಮಾನವಾದ ಪೆಟ್ಟನ್ನು ನಮಗೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಕೊಡುತ್ತದೆ ನಾವು ಹೆಚ್ಚು ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಗೋಡೆಯು ವಿರುದ್ಧ ನೇರದಲ್ಲಿ ಕೊಡುವ ಪ್ರತಿಭಟನೆಯೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೇ ಇರುವುದು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲವನ್ನು ಯತ್ನವೆಂದೂ, ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ವಿರುದ್ಧ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರತಿಯತ್ನವೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ ಯಾವಾಗಲೂ, ಯತ್ನ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯತ್ನಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿಯೂ ವಿರುದ್ಧ ನೇರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ ಯತ್ನವು ಆರಂಭವಾದ ಗಳಿಗೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರತಿಯತ್ನವೂ ಸಹ ಉಂಟಾಗಿ ಯತ್ನವು ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ವರೆಗೆ ಪ್ರತಿಯತ್ನವು ನಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇರುವುದು ನಾವು ದೋಣಿಯ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೆಗದುಕೊಂಡರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟು ದೋಣಿಯು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ ಗುಂಡನ್ನು ಹೊಡೆದಾಗ ಬಂದೂಕು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ರಭಸದಿಂದ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುವುದು ಒಂದು ವೇಳೆ, ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಈ ನಿಯಮವು ಇರಲಿಲ್ಲವೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಆಗ ನಮಗೆ ನಡೆಯಲೂ ಸಹ ಅಸಾಧ್ಯ ಮೀನುಗಳು ಈಜಲಾರವು ಪಕ್ಷಿಗಳಾಗಲಿ, ವಿಮಾನಗಳಾಗಲಿ ಹಾರಲಾರವು ರೈಲುಗಾಡಿ, ಮೋಟಾರು ಕಾರು, ಮುಂತಾದ ಯಂತ್ರಗಳು ಹಿಂದಕ್ಕಾಗಲಿ, ಮುಂದಕ್ಕಾಗಲಿ ಚಲಿಸಲಾರವು.

ನ್ಯೂಟನ್ನಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯಮ — ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನ್ಯೂಟನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಇದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವೂ ಮತ್ತೊಂದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಬಲಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಇಂತಹ ಬಲಕ್ಕೆ

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣವೆಂದು ಹೆಸರು ಇದರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ನಿಯಮವು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ

" ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದಲ್ಲಿನ ವಸ್ತುವೂ ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗಮಾಡುತ್ತದೆ ಈ ಬಲವು ಅವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕೆ ನೇರಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ಇರುವ ದೂರದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ ಅನುಸರಿಸಿರುತ್ತದೆ''

ಹೆಚ್ಚಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುವು ಸ್ವಲ್ಪ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ, ಹೆಚ್ಚು ಆಕರ್ಷಣವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಆದರೆ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿರುವ ದೂರವು ಹಚ್ಚಾದರೆ, ಆಕರ್ಷಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಮಾನದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು ಒಂದು ಅಡಿ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದು ಅವುಗಳು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಬಲದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ದೂರವನ್ನು ದ್ವಿಗುಣಮಾಡಿದರೆ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲವು ಮೊದಲಿನ$(\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{4}$ ಭಾಗವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ ಇದೇ ರೀತಿ ಅವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ದೂರವು 3 ಅಡಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ, ಬಲವು ಮೊದಲಿಂದ $(\frac{1}{3}^2 = 1/9$ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ

ಮನೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಚೆಂಡನ್ನು ಇಟ್ಟರೆ, ಭೂಮಿಯು ಅದನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಚೆಂಡೂ ಸಹಾ ಭೂಮಿಯನ್ನಾಕರ್ಷಿಸುವುದು ಚೆಂಡಿಗೆ ಚಲಿಸಲು ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವಿದ್ದರೆ, ಅದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದು ಸರಿಯಾಗಿ ನೋಡಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯೂ ಸಹ ಚೆಂಡಿನ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವುದು ಆದರೆ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಚೆಂಡಿನ ವೇಗಗಳು ಅವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ (ಚೆಂಡಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ) ಅದರ ಚಲನೆಯು ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾರದಷ್ಟು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಆದುದರಿಂದ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕವಾಗಿ ಚೆಂಡು ಮಾತ್ರ ಚಲಿಸುತ್ತದೆಂದು ಪರಿಣಮಿಸಲಾಗಿದೆ ಅತಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿನ ಆಕಾಶಬುಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವು ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ, ಕಡಿಮೆ ತೂಗುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಮೇಲಿ

ದ್ಭಾಗಭೂಮಿಯಿಂದ ಅದರ ದೂರವು ಹೆಚ್ಚು ಅದು ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರು ವಾಗ ಕಡಿಮೆ, ಎಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಅಥವಾ ತೂಕವು ಸಹಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಧ್ರುವಗಳ ಬಳಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ, ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಬಳಿಯಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ಪದಗಳ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ

ವೇಗ, ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ, ಬಲ, ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ

(a) ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಧನ ಮತ್ತು (b) ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಋಣ ವಾಗಿದ್ದರೆ, ಸಮಾನವಾಗಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ವೇಗಗಳ ಉದಾ ಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ

2 ಜವ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಸಮ ವೇಗ ಮತ್ತು ವಿಷಮ ವೇಗಗಳೆಂದರೇನು ?

ಭಾವಿಯ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳಲು ಒಂದು ಕಲ್ಲು 3 ಸೆಕೆಂಡುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅದರ ಆಳವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ

3 ನ್ಯೂಟನ್ನಿನ ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ಮೊದಲ ನೆಯ ನಿಯಮವು ಬಲವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರೂಪಿಸುವುದೆಂದೂ, ಎರಡನೇ ನಿಯ ಮವು ಹೇಗ ಬಲದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವು ದೆಂದೂ ವಿವರಿಸಿ

4 ವಸ್ತುವಿನ ಜಡತ್ವವೆಂದರೇನು ?

ಕೆಳಗೆ ಕಂಡವುಗಳ ಕಾರಣವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ

(a) ಒಮ್ಮೆಲೇ ಬ್ರೇಕನ್ನು ಹಾಕದರೆ ವೇಗದಿಂದ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಸೈಕಲ್ ಸವಾರನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬೀಳುವನು

(b) ರೈಲುಗಾಡಿಯು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಚಲಿಸಲು, ಪ್ರವಾಸಿಕರು ಸ್ವಲ್ಪ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುವರು

5 ನ್ಯೂಟನ್ನಿನ ಚಲನೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ

ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಗುಂಡನ್ನು ಹಾರಿಸುವಾಗ, ಹೊಡೆಯುವಾತನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದರಬೇಕು ಏತಕ್ಕೆ ?

6 ನ್ಯೂಟನ್ನಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯಮವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ ಅದು ಪದಾರ್ಥದ ತೂಕದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿಷದಪಡಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿ



ಭಾಗ ೨

ಉಷ್ಣ ಪ್ರಕರಣ

ಅಧ್ಯಾಯ ೧

ಉಷ್ಣದ ಸ್ವಭಾವ, ಅದರ ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಉಷ್ಣವು ಜಡವಸ್ತುವಲ್ಲ, ಅದು ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ರೂಪ ನಾವು ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿಯಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಒಲೆಯ ಹತ್ತಿರವಾಗಲಿ ನಿಂತಾಗ ನಮಗೆ ಸೆಕ ತೋರುವುದು ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದರೆ ಕೈ ತಣ್ಣಗಾಗುವುದು ಇಂತಹ ಇಂದ್ರಿಯ ಜ್ಞಾನಗಳ ಕಾರಣವು ಉಷ್ಣತೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ನಾವು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಮೊದಲನೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಶರೀರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದು ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ ಅದು ಶರೀರದಿಂದ ಹೊರ ಬೀಳುವುದು ಶರೀರದ ಒಳಕ್ಕಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಅದರಿಂದ ಹೊರಕ್ಕಾಗಲಿ ಸ್ಥಳಾಂತರವಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯು ಇಂದ್ರಿಯಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ ಉಷ್ಣತೆಯು ಜಡವಸ್ತುವಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಶಾಖವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವು ತಣ್ಣಗಾದ ಮೇಲೆ ಅದೇ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೂಗಲಾರದು ಉಷ್ಣತೆಯು ಸ್ಥಳವನ್ನೂ ಸಹ ಆಕ್ರಮಿಸಲಾರದು ಆದರೆ ಯಾವ ರೀತಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ, ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಕಾಂತೀಯ ಶಕ್ತಿಗಳು ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಗಳೋ ಹಾಗೆಯೇ ಉಷ್ಣತೆಯೂ ಸಹಾ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ರೂಪ ಶಕ್ತಿಯ ಇತರ ರೂಪಗಳಿಂದ, ನಾವು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಬಹುದು ಎರಡು ತರಕಲು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಉಜ್ಜಿದರೆ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಎರಡು ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಬಿರುಸಾಗಿ ಉಜ್ಜಿದರೆ ಕಿಡಿಗಳು ಹಾರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಬಿಸಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಇತರ ಶಕ್ತಿ ರೂಪಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ರೂಪಾಂತರಮಾಡಬಹುದು

ಉದಾ — ಹಬೆಯಂತ್ರಗಳು ಆದುದರಿಂದ, ಉಷ್ಣವೆಂದರೆ ಅದರ ಫಲಿತಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಒಂದು ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪವೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು

ಉಷ್ಣದ ಮೂಲಗಳು — ನಾವು ಉಪಯೋಗ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಉಷ್ಣದ ಕೆಲವು ಮೂಲಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ —

1 ಸೂರ್ಯ 2 ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ 3 ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕ್ರಿಯೆ 4 ವಿದ್ಯುತ್ತು 5 ಭೌತಸ್ಥಿತಿಯ ಬದಲಾವಣೆ 6 ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಿನ ಉಷ್ಣ

1 **ಸೂರ್ಯ** — ಉಷ್ಣದ ಮೂಲಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಸೂರ್ಯನು ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಅಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ಉಷ್ಣವು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ನಮಗೆ ತಟ್ಟುವುದು ನಮಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿ ಎಲ್ಲವೂ ಯಾವುದಾದರೂ ರೂಪದಿಂದ ಸೂರ್ಯನಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗಿರುವುದು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಋಣಿಗಳು

2 **ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ** — ಮರವನ್ನು ಉರಿಸಿದಾಗ ಉಷ್ಣವು ಹುಟ್ಟುವುದು ನಮ್ಮ ಅನುಭವದ ಮಾತು ಮರ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಅಥವಾ ಇದ್ದಲು, ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಉರಿದಾಗ ಅಥವಾ ದಹಿಸಿದಾಗ, ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಇಂತಹ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಮತ್ತಿತರ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಷ್ಣವು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ ಆಹಾರದ ಜೀರ್ಣ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಒಂದು ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿನ ಶಾಖದ ಕಾರಣವು ಇದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ

3 **ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕ್ರಿಯೆ** — ನಮ್ಮ ಕೈಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜಿಕೊಂಡರೆ ಉಷ್ಣವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯ ಅತಿ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ರೈಲಿಗಾಗಲೀ, ಸೈಕಲ್ಲಿಗಾಗಲಿ ಒಮ್ಮಿಂದೊಮ್ಮೆ ಬ್ರೇಕನ್ನು (ಅಥವಾ ತಡೆಯನ್ನು) ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರೆ ಶಾಖವು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯು ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಗೆ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ

4 **ವಿದ್ಯುತ್ತು** ಅಲ್ಪೋಷ್ಣವಾಹಕ-(Poor Conductor) ದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪ್ರವಹಿಸಿದರೆ, ಶಾಖವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು

ವಿದ್ಯುತ್ತು ಪ್ರವಹಿಸುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪದ ಕೇಸರವು (ತಂತಿ) ಕಾದು ನಿಗಿನಿಗಿ ಉರಿಯುತ್ತದೆ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಒಲೆ, ರಶ್ಮಿಕ್ಷೇಪಕ(Radiator) ಮತ್ತು ಇತರ ಇಂತಹ ಉಪಕರಣಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಉಷ್ಣವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಸರ್ವೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

5 **ಭೌತಸ್ಥಿತಿಯ ಬದಲಾವಣೆ** ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಕರಗಿಸಲು ಉಷ್ಣವು ಅವಶ್ಯಕ ನೀರನ್ನು ಶೈತ್ಯಮಾಡಿ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆ ಮಾಡಿದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ನಾವು ಹೊಂದಬಹುದು ಇದೇ ರೀತಿ ನೀರಿನ ಆವಿಯನ್ನು ನಾವು ಶೈತ್ಯ ಮಾಡಿದರೆ, ಉಷ್ಣವು ಹೊರಬರುವುದು

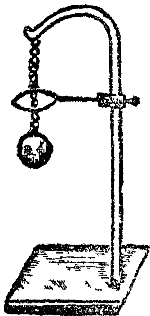
6. **ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಿನ ಉಷ್ಣ** — ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದುದೆಂದು ಖಗೋಲ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ನಮಗೆ ತಿಳಿಸಿರುವರು ಆದುದರಿಂದ ಅದು ಮೊದಲು ಬೆಂಕಿಯ ಒಂದು ಮುದ್ದೆಯಾಗಿತ್ತು ಈಗಲೂ, ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈಯಿನಿಂದ ಕೇಂದ್ರದಕಡೆಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ತಣ್ಣಗೆ ಆಗುತ್ತಾ ಇದೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಆರಿದ್ದರೂ ಸಹ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶಾಖವು ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಆಳವಾಗಿ ಅಗದರೆ, ಒಳಭಾಗದ ಶಾಖವು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು ಆದುದರಿಂದ, ಭೂಮಿಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉಷ್ಣದ ರಾಶಿಯೇ ಇದ್ದರೂ ಸಹ ಅದು ನಮಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾದ ರೂಪದಲ್ಲಿಲ್ಲ

ಉಷ್ಣದಿಂದಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳು – ಉಷ್ಣವು ಅನೇಕ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಅವು ಯಾವುವೆಂದರೆ,

1 ಅಳತೆ ಅಥವಾ ಗಾತ್ರದ ಬದಲಾವಣೆ 2 ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ 3 ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ 4 ರಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮ 5 ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮ 6 ವಸ್ತುವಿನ ಭೌತ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಬದಲಾವಣೆ

1 **ಅಳತೆಯ ಬದಲಾವಣೆ** - ಘನ, ದ್ರವ ಅಥವಾ ಅನಿಲ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ, ಎಲ್ಲಾವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ವಿಕಾಸ

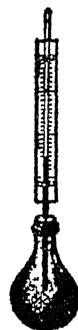
ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಶೈತ್ಯ ಹೊಂದಿದಾಗ ಸಂಕುಚಿಸುತ್ತವೆ ಇದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತೋರಿಸಬಹುದು



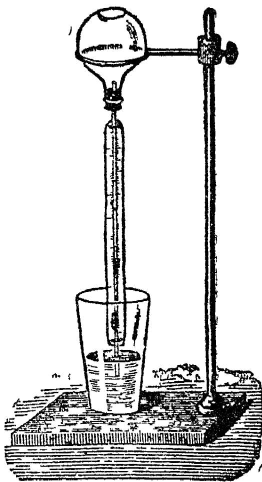
ಚಿತ್ರ 36

ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು — ಗ್ರಾವ್ ಸಾಂಡ್‌ನ ಉಂಗುರವು (Grave sande's ring) ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿದೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ಗುಂಡು ಸರವಣಿಯಿಂದ ತೂಗ ಹಾಕಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು ಆಧಾರ ಸ್ತಂಭಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸಿರುವ ಉಂಗುರದಲ್ಲಿ ಈ ಗುಂಡು ಸಾಧಾರಣ ಖರತ್ವಗಳಲ್ಲಿ ನುಸಿಯಬಲ್ಲದು ಈಗ ಗುಂಡನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಉಂಗುರದ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವ ವರೆಗೆ ಗುಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ನುಶಿಯುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ, ಉಷ್ಣದಿಂದ ಅದರ ವ್ಯಾಸವು ಉಂಗುರದ ವ್ಯಾಸಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಅಥವಾ ಅದು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿರುತ್ತೆಂದೂ ಹೇಳಬಹುದು ನಂತರ, ಗುಂಡನ್ನು ಶೈತ್ಯ ಮಾಡಿದಾಗ ಅದು ಸಂಕುಚಿಸುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ಗುಂಡು ಪುನಃ ಸುಲಭವಾಗಿ ಉಂಗುರದಲ್ಲಿ ನುಸಿಯುಬಲ್ಲದು ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ, ಎಳೆದು ಕಟ್ಟಿರುವ ತಂತಿಗಳು ಇಳಿಯು ಬೀಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಂಯುಕ್ತ ರೇಕುಗಳು ಬಗ್ಗುತ್ತವೆ ಇವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಉಷ್ಣದಿಂದಾಗುವ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಕಾಸದ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ

ದ್ರವಗಳು — ಒಂದು ಬುದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿ ಅದಕ್ಕೆ ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ಮತ್ತು ಉದ್ದನೆಯ ಗಾಜಿನ ನಾಳವನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ನೀರು ನಾಳದಲ್ಲಿ ಏರುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿ ನಂತರ ಬುದ್ದಲಿಯನ್ನು ಬಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಬುದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿ, ನಾಳಕ್ಕೆ ಏರುವುದು ಈಗ ಬುದ್ದಲಿಯನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ಶೈತ್ಯಮಾಡಿ ನೀರು ಸಂಕುಚಿತವಾಗಿ, ಅದರ ಮಟ್ಟವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ತಗ್ಗಿ ಹೋಗುವುದು



ಚಿತ್ರ 37



ಚಿತ್ರ 38

ಅನಿಲಗಳು — ಬುದ್ದಲಿಯೊಂದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದ್ದವಾದ ಲೋಹ ನಾಳವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಅದು ಕೆಳಮುಖದಲ್ಲಿರುವ ಹಾಗೆ ಬುದ್ದಲಿಯನ್ನು ಬಂಧಿಸಿ ನಾಳವು ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಲೋಟದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಕೈಯಿಂದ ಬುದ್ದಲಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಶಾಖ ಕೊಡಿ ಗಾಳಿಯಗುಳ್ಳೆಗಳು ಹೊರಹೊರಡುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು ನಮ್ಮ ಕೈಯಿನ ಶಾಖವು ಬುದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯನ್ನು ವಿಕಾಸಹೊಂದಿಸುವಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ ಈಗ ಕೈಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಬುದ್ದಲಿಯು ತಣ್ಣಗಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯು ಮತ್ತೆ ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಲೋಟದ ನೀರು ಬುದ್ದಲಿಯ ನಾಳದಲ್ಲಿ ಏರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು

2 **ಖರತ್ವದ ಬದಲಾವಣೆ** — ತಣ್ಣೀರುಳ್ಳ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಕೈಯನ್ನು ಅದ್ದಿ ನೀರು ತಣ್ಣಗಿರುವುದೆಂದು ನಿಮಗೆ ಭಾಸವಾಗುವುದು ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಈಗ, ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶಾಖ ಹೊಂದುವುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ ಖರತ್ವವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಎಂದು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ನಾವು ಹೇಳುವ ವಾಡಿಕೆಯಿದೆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಅದು ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳುವೆವು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಹೇಳಿದರೆ, ಅದರ ಖರತ್ವವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕು ಇದೇ ರೀತಿ ವಸ್ತುವು ತಣ್ಣಗಾದರೆ ಅದರ ಖರತ್ವವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕು

3 **ಸ್ಥಿತಿಯ ಬದಲಾವಣೆ** — ಉಷ್ಣವು ವಸ್ತುಗಳ ಭೌತಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ ಒಂದು ಚಂಬುಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಅವು ಕರಗುತ್ತವೆ ನಂತರ, ಕಾಯಿಸುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರೆ ನೀರು ಕುದಿದು ಆವಿ

ಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ ಇದೇ ರೀತಿ, ಗಂಧಕ, ಮೇಣ, ಮುಂತಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಅವುಗಳ ಭೌತಸ್ಥಿತಿಯು ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ

4 **ರಸಾಯುನಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳು** – ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವು ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದ ಮರ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅವು ಉರಿಯುತ್ತವೆ ಅವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲ ಜನಕದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಆದರೆ, ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟು, ಮರ್ಕ್ಯುರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡು ಸೀಸದ ನೈಟ್ರೇಟು, ಮುಂತಾದ ಲವಣಗಳು, ಕಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ

ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮಗಳು — ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ತಂತಿಗಳನ್ನು (ಉದಾ — ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ತಂತಿಗಳು) ಬೆಸೆಯಿರಿ ತಂತಿಯ ಒಂದು ಸಂಧಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ತಣ್ಣಗಿರುವ ಹಾಗೆ ಇಟ್ಟರೆ ವಿದ್ಯುತ್ತು ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ ಇದನ್ನು ಮೊದಲು ಸೀಬೆಕ್ (Seebeck) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು ಆದರೆ, ಹೀಗೆ ಹುಟ್ಟುವ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಖರತ್ವದ ಅಲ್ಪಾಂಶಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಕೆಲವು ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ

ಆದುದರಿಂದ, ಉಷ್ಣವು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನೂ ಸಹ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು

6 **ವಸ್ತುವಿನ ಭುತ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಬದಲಾವಣೆ** — ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಸ್ತುವಿನ ಖರತ್ವವುಹೆಚ್ಚಾದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಅದರ ವಿಲೀನತೆ (ಕರಗುವಿಕೆ) ಯೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ **ಉದಾ – ಪೊಟಾಸಿಯಂ** ನೈಟ್ರೇಟು ಲವಣವು ತಣ್ಣೀರಿಗಿಂತ ಬಿಸಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕರಗುತ್ತದೆ ಇದೇ ರೀತಿ ಖರತ್ವವು ಹೆಚ್ಚಿದರೆ, ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಉಷ್ಣತೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ಸೂಚಿಸಿ

2 "ಪದಾರ್ಥಗಳು ಬಿಸಿಯಾದರೆ ವಿಕಾಸವನ್ನೂ ತಣ್ಣಗಾದರೆ ಸಂಕೋಚವನ್ನೂ ಹೊಂದುವುವು" ಈ ಹೇಳಿಕೆಯ ನಿಜಾಂಶವನ್ನು ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ವಿಶದಪಡಿಸಿ

ಅಧ್ಯಾಯ ೨

ಖರತ್ವ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಮಾಪಕ ಶಾಸ್ತ್ರ

ಖರತ್ವ – ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಅಥವಾ ಶೈತ್ಯಾಂಶವನ್ನು ಖರತ್ವವೆನ್ನುತ್ತೇವೆ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯು ತಣ್ಣಗಿರುವುದೆಂದೂ ಮತ್ತು ನೀರು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣ ಉಳ್ಳದ್ದೆಂದೂ ನಾವು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಕಾಯಿಸಿದರೆ, ಅದು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಾಯುವುದು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನ ಬಳಿಕ ನಾವು ಅದರಲ್ಲಿ ಕೈ ಇಡಲಾರದಷ್ಟು ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಇದಕ್ಕೆ ಖರತ್ವವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಶಾಸ್ತ್ರರೀತಿ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ ಕಡು ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿದ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲಾಕಿಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದರೆ ಕಬ್ಬಿಣವು ತಣ್ಣಗೂ ಮತ್ತು ನೀರು ಬಿಸಿಯಾಗಿಯೂ ಆಗುವುದು ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರನ್ನು ತಣ್ಣನೆಯ ಹಾಲಿಗೆ ಸುರಿದರೆ, ನೀರು ತಣ್ಣಗೂ ಮತ್ತು ಹಾಲು ಬಿಸಿಯಾಗಿಯೂ ಆಗುವುದು ಈ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖವು ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಬಿಸಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಪ್ರವಹಿಸಿರುವುದು ಆದರೆ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ತಣ್ಣೀರಿನೊಂದಿಗೇ ಮಿಶ್ರಮಾಡಿದರೆ ಇಂತಹ ಉಷ್ಣ ಬದಲಾವಣೆ (ಸ್ಥಳಾಂತರ) ವಾಗುವುದಿಲ್ಲ A ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ B ವಸ್ತು

ವಿಗೆ ಉಷ್ಣ ಸ್ಥಳಾಂತರವಾಗಬೇಕಾದರೆ A ಯ ಖರತ್ವವು B ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು

ತನ್ನಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲ ಅಥವಾ ಮತ್ತೊಂದರಿಂದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಬಲ್ಲ ವಸ್ತುವಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಖರತ್ವವೆಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು

ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಮಾಡಿ ಅವುಗಳಿಗಿರಬಹುದಾದ ಖರತ್ವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಾವು ಅಂದಾಜು ತಿಳಿಯಬಹುದು ಆದರೆ ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಇದೇ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಒಲೆಯ ಬಳಿ ಇರುವ ಒಂದು ಫ್ಲಾನಲ್ ಬಟ್ಟೆಯ ಚೂರನ್ನೂ ಲೋಹದ ಚೂರನ್ನೂ ಮುಟ್ಟಿ ನೋಡಿ ಅವುಗಳ ಖರತ್ವವು ಒಂದೇ ಇದ್ದರೂ ಸಹಾ ಲೋಹವು ಫ್ಲಾನಲಿಗಿಂತ ಬಿಸಿಯಾಗಿ ತೋರುತ್ತದೆ ಒಂದು ವೇಳೆ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಖರತ್ವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಸ್ವಲ್ಪವಿದ್ದರೂ ಸಹಾ ಅದನ್ನು ನಾವು ಸ್ಪರ್ಶದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅಸಾಧ್ಯ ಮತ್ತು ಸ್ಪರ್ಶ ವಿಧಾನವು ನಮ್ಮನ್ನು ಮೋಸಗೊಳಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳೂ ಇರಬಹುದು

ಪ್ರಯೋಗ — ಮೂರು ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒಂದರಲ್ಲಿ ತಣ್ಣೀರು ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ ಉಗುರು ಬೆಚ್ಚಗಿರುವ ನೀರು ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯದರಲ್ಲಿ ಬಿಸಿನೀರು ಹಾಕಿರಿ ಬಲಗೈಯನ್ನು ಬಿಸಿನೀರಿನಲ್ಲಿಯೂ ಎಡಗೈಯನ್ನು ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ನಿಮಿಷಕಾಲ ಅದ್ದಿರಿ ಬಳಿಕ ಎರಡು ಕೈಗಳನ್ನೂ ತೆಗೆದು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಉಗುರು ಬೆಚ್ಚಗಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿರಿ ಈಗ ಬಲಗೈಗೆ ತಣ್ಣಗಾದ ಹಾಗೆಯೂ ಎಡಗೈಗೆ ಬಿಸಿಯಾದ ಹಾಗೆಯೂ ತೋರುವುದು ಆದುದರಿಂದ ಖರತ್ವವನ್ನಳೆಯಲು ಸ್ಪರ್ಶೇಂದ್ರಿಯವು ತಕ್ಕುದಲ್ಲವೆಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯಬರುವುದು ಇದರ ಸಲುವಾಗಿ ಒಂದು ಉಪಕರಣವು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ ಖರತ್ವವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಇಂತಹ ಉಪಕರಣವನ್ನು **"ಖರತ್ವ ಮಾಪಕ"** ವೆಂದು ಕರೆಯುವರು

ಖರತ್ವಮಾಪಕಗಳು

ತತ್ವ — ಪಾದರಸ, ಮದ್ಯಸಾರ ಮುಂತಾದ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಗಾತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಖರತ್ವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ಇಂತಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಖರತ್ವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

ವರ್ಣನೆ – ಪಾದರಸ ಖರತ್ವಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾದ ಒಂದು ಲೋಮನಾಳವಿರುತ್ತದೆ ನಾಳದ ಮೇಲೆ ಅಳತೆಯ ಗೆರೆಗಳು ಹಾಕಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಯು ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟು ಮತ್ತೊಂದರ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಗೋಲಾಕಾರವಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯಾಗಲಿ ಉಳ್ಳ ಒಂದು ಬುರಡೆಯಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವನ್ನು ತುಂಬಿರುವರು

ಉಷ್ಣಮಾಪಕವನ್ನು ಅದರ ಬುರುಡೆಯು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದುವಂತೆ ಇಟ್ಟರೆ, ಅದರಲ್ಲಿನ ಪಾದರಸವು ವಿಕಾಸ ಅಥವಾ ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುವುದು ಪಾದರಸವು ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ನಿಲ್ಲುವುದೆಂದು ಅಳತೆಯ ಗೆರೆಯು ನಮಗೆ ತೋರಿಸುವುದು ಈ ಗೆರೆಯು ವಸ್ತುವಿನ ಖರತ್ವವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು

ಆದರ್ಶ ಬಿಂದುಗಳು — ಖರತ್ವಮಾಪಕದ ಮೇಲೆ ಅಳತೆ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಹಾಕುವಾಗ, ಎರಡು ಆದರ್ಶ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಆರಿಸಬೇಕು ನಂತರ, ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಖರತ್ವದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿ ಹಾಕಬೇಕು ಇವುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ ಆದರ್ಶ ಬಿಂದುಗಳೆನ್ನುವರು ಸಾಧಾರಣ ಸಂಮರ್ದವಿರುವಾಗ, ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯು ಕರಗುವ ಅಥವಾ ನೀರು ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯಾಗುವ ಖರತ್ವವು ಯಾವಾಗಲೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದದೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಇಂತಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸರಹಿತ ಖರತ್ವವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಆದರ್ಶಬಿಂದುವಾಗಿ ಆರಿಸಿರುವರು ಇದೇ ರೀತಿ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರುವ, ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಅಥವಾ ಆವಿಯ ಖರತ್ವವು

(ಸಾಧಾರಣ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ) ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದದೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಇದನ್ನು ಮೇಲಿನ ಆದರ್ಶಬಿಂದುವೆಂದು ಅರಿಸಿರುವರು

ಖರತ್ವಮಾಪಕದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಅಳತೆ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಹಾಕುವ ಕ್ರಮ

ಇದನ್ನು ನಾವು 5 ಮೆಟ್ಟಲುಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು

1 ಖರತ್ವಮಾಪಕವನ್ನು ತುಂಬುವ ಕ್ರಮ
2 ಮೊಹರು ಮಾಡುವ ಕ್ರಮ
3 ಕೆಳಗಿನ ಆದರ್ಶ ಬಿಂದುವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ
4 ಮೇಲಿನ ಆದರ್ಶ ಬಿಂದುವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ
5 ಅಳತೆಯ ಗೆರೆಗಳದ್ನು ಹಾಕುವ ಕ್ರಮ

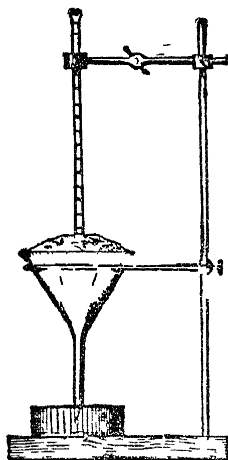


ಚಿತ್ರ 39

ಖರತ್ವಮಾಪಕವನ್ನು ತುಂಬುವ ಕ್ರಮ — ಒಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಬುರುಡೆಯನ್ನೂ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಕತ್ತನ್ನೂ ಉಳ್ಳ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಲೋಮನಾಳವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ತೆರೆದಿರುವ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆಲಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ ಇದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ತೇವರಹಿತವಾಗಿಯೂ ಇರುವ ಪಾದರಸವನ್ನು ತುಂಬಿ ಪಾದರಸವು ಲೋಮನಾಳದ ಕಾಂಡವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ ಅದರ ದ್ವಾರವು ಬಹಳ ಸಣ್ಣದು ಈಗ ಬುರುಡೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯು ವಿಕಾಸಹೊಂದಿ, ಪಾದರಸದ ಮೂಲಕ ಗುಳ್ಳೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಬುರುಡೆಯನ್ನು ಶೈತ್ಯ ಮಾಡಿದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯು ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುವುದು ಇದರಿಂದ ಪಾದರಸದ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವು ಆಲಿಕೆಯಿಂದ ಬುರುಡೆಯೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು, ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಬುರುಡೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ, ಶೈತ್ಯ ಮಾಡಿದರೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಪಾದರಸವು ಅದರಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗು

ವುದು ಈ ರೀತಿ ಸರದಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಬುರುಡೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಶೈತ್ಯ ಮಾಡುವುದರಿಂದಲೂ ಲೋಮನಾಳ ಮತ್ತು ಬುರುಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವನ್ನು ಶೇಖರಿಸಬಹುದು

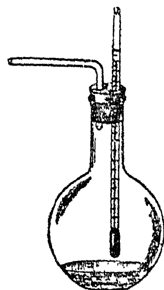
ಮೊಹರು ಮಾಡುವ ಕ್ರಮ — ಖರತ್ವಮಾಪಕದಿಂದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕಾಗುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಬುರುಡೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಪಾದರಸವು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿದ ನಾಳದ ಕತ್ತಿನವರೆಗೆ ಬಂದ ಒಡನೆಯೇ ಊದುವ ತಿದಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ (ಗಾಳಿ ಒಳಗೆ ಸೇರದ ಹಾಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಿ), ಕತ್ತನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿರಿ ಇದನ್ನು ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ವರೆಗೆ ತಣ್ಣಗಾಗಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡಿ ಪಾದರಸವು ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದಿ ನಾಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳ (ಶೂನ್ಯ ಪ್ರದೇಶ) ವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು



ಚಿತ್ರ 40

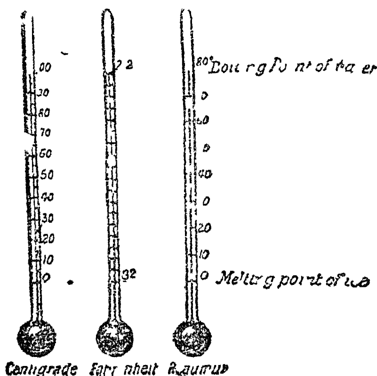
ಕೆಳಗಿನ ಆದರ್ಶ ಬಿಂದುವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ — ಒಂದು ಆಧಾರಸ್ತಂಭದ ಉಂಗುರದಲ್ಲಿ ಆಲಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ ಮಧ್ಯೆ ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆದು, ಖರತ್ವ ಮಾಪಕವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಇಳಿಯಬಿಡಿ ಅದರ ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಬುರುಡೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆ ಇರುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಆಧಾರಸ್ತಂಭದ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬಂಧಿಸಿ 10 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಹೀಗೆಯೇ ಬಿಡಿ ಕಾಂಡದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವು ಸಂಕೋಚಹೊಂದಿ ಅದರ ಮಟ್ಟವು ಕುಗ್ಗುವುದು ನಂತರ, ನಾಳವನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವು ಕಾಣುವವರೆಗೆ ಎತ್ತಿರಿ ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ ಇದೇ ಕೆಳಗಿನ ಆದರ್ಶ ಬಿಂದುವಾಗಿರುತ್ತದೆ

ಮೇಲಿನ ಆದರ್ಶ ಬಿಂದುವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ — ಉಷ್ಣ ಮಾಪಕ ಮತ್ತು ನಿರ್ಗಮನಾಳಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿದ ಒಂದು ದುಂಡು ತಳದ ಬುದ್ದಲಿಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಉಷ್ಣ ಮಾಪಕದ ಬುರುಡೆಯು ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲಿರುವ ಹಾಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆವಹಿಸಿ, ಬುದ್ದಲಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ನೀರು ಕುದಿಯಲಾರಂಭಿಸಿ ಆವಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವ ಸ್ಥಿತಿಯು ಬರುತ್ತದೆ ಕಾಂಡವಲ್ಲಿರುವ ಪಾದರಸವು ಏರಿ, ಆವಿಯ ಖರತ್ವವನ್ನು ಉಷ್ಣಮಾಪಕವು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಹತ್ತು ನಿಮಿಷಕಾಲ ಆವಿಯು ಹೊರಟ ಮೇಲೆ, ನಾಳವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲೆ ಎತ್ತಿ ಅದರಿಂದ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಿ ಇದೇ ಮೇಲಿನ ಆದರ್ಶ ಬಿಂದುವಾಗಿರುವುದು



ಚಿತ್ರ 41

ಅಳತೆಯ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡುವ ಕ್ರಮ — ಆದರ್ಶ ಬಿಂದುಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದೂ, ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ದೂರವನ್ನು ಗೊತ್ತಾದ ಅಳತೆ ಮಾನಗಳ ಪ್ರಕಾರ ವಿಭಾಗಿಸುವುದೂ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡು, ಫಾರೆನ್‌ಹೀಟ್ ಮತ್ತು ರೋಮರ್ ಎಂಬ ಮೂರು ವಿಧದ ಖರತ್ವಮಾನಗಳುಂಟು



ಚಿತ್ರ 42

ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ (ಅಥವಾ ಶತಾಂಶ ಮಾನ) ಖರತ್ವ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಆದರ್ಶ ಬಿಂದುವು ಸೊನ್ನೆ ಅಂಶ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಇದನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ 0°C ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವರು ಮೇಲಿನ ಆದರ್ಶ ಬಿಂದುವು 100 ಅಂಶ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಇದನ್ನು 100° C

ಎಂದು ಬರೆಯುವರು ಈ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು 100 ಸಮಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿರುವರು ಪ್ರತಿ ಭಾಗವನ್ನು ಒಂದು ಅಂಶ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ (Celsius) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಲಾಗಿರುವ ಅಳತೆಗೆರೆಗಳುಳ್ಳ ಖರತ್ವ ಮಾಪಕವನ್ನು ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಖರತ್ವಮಾಪಕವೆನ್ನುವರು

ಫಾರನ್‌ಹೀಟ್ ಉಷ್ಣಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಆದರ್ಶ ಬಿಂದುವು 32^0F ಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ ಆದರ್ಶ ಬಿಂದುವು 212^0F ಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಈ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ದೂರವನ್ನು 80 ಸಮಭಾಗ ಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಒಂದು ಅಂಶ ಫಾರನ್‌ಹೀಟ್ ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ

ರೋಮರ್ ಖರತ್ವಮಾಪಕದಲ್ಲಿ (Reaumer's Thermo-meter) ಕೆಳಗಿನ ಆದರ್ಶ ಬಿಂದುವು 0^0R ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ ಆದರ್ಶ ಬಿಂದುವು 80^0R ಆಗಿರುತ್ತವೆ ಇವುಗಳ ದೂರವನ್ನು 80 ಸಮಭಾಗಗ ಳಾಗಿ ಮಾಡಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ 1 ಅಂಶ ರೋಮರ್ ಎಂದು ಸೂಚಿಸು ವರು

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಅಳತೆಯ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಉಳಿಯಲು ಹೈಡ್ರೋಫ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲದಿಂದ ಕಾಂಡದ ಮೇಲೆ ಕೆತ್ತಿರಲಾಗುತ್ತದೆ

ಖರತ್ವಮಾನಗಳ ಸಾಮ್ಯ — ಪ್ರತಿಖರತ್ವಮಾನದಲ್ಲಿಯೂ ಕಳಗಿನ ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ ಆದರ್ಶಬಿಂದುಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ ಆದ ಕಾರಣ, ಅವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ದೂರವೂ ಸಹಾ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಈ ದೂರವನ್ನು ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಮಾನದಲ್ಲಿ 100 ಸಮಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿಯೂ ಫಾರನ್‌ಹೀಟ್ ಮಾನದಲ್ಲಿ 180 ಸಮಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ರೋಮರ್ ಮಾನದಲ್ಲಿ 80 ಸಮಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿಯೂ ವಿಭಾಗಿಸಿರುವರು

. 100 ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಗೆರೆಗಳು = 180 ಫಾರಹೀಟ್ ಗೆರೆ ಗಳು = 80 ರೋವರ್ ಗರೆಗಳು

.. $1^0C = 9/5^0F = 4/5^0R$

ಫಾರ್ಣಹೀಟ್ ಮಾನಗಳನ್ನು ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಮತ್ತು ರೋಮರ್ ಮಾನಗಳಿಗೆ ರೂಪಾಂತರಿಸುವಿಕೆ

ನಾವು 50^0Fನ್ನು ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡು ಮತ್ತು ರೋಮರ್ ಮಾನಗಳಿಗೆ ರೂಪಾಂತರ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ.

$50^0F = 50 - 32$ =ಕೆಳಗಿನ ಆದರ್ಶ ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ 18 ಗೆರೆಗಳು ಆದರೆ $1^0F = 9/5^0C$

$18^0F = 18 \times 5/9 = 10^0C$

ಮತ್ತೆ $1^0F = 4/9^0R$

$18^0F = 18 \times 4/9 = 8^0R$

ಆದುವರಿಂದ, ಫಾರನ್‌ಹೀಟ್ ಮಾನಗಳನ್ನು ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡಿಗೆ ರೂಪಾಂತರಿಸುವಾಗ, ಮೊದಲು ಅವುಗಳಿಂದ 32ನ್ನು ಕಳೆದು ಬಂದ ಶೇಷವನ್ನು 5/9ರಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕು ಇದೇ ರೀತಿ ಅವುಗಳನ್ನು ರೋಮರ್ ಖರತ್ವಮಾನಕ್ಕೆ ರೂಪಾಂತರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅವುಗಳಿಂದ 32 ನ್ನು ಕಳೆದು ಬಂದ ಶೇಷವನ್ನು 4/9ರಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕು

ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡುಮಾನಗಳಿಂದ ಫಾರನ್‌ಹೀಟ್ ಮಾಡುವ ಕ್ರಮ –

ನಾವು 18^0Cಯನ್ನು ಫಾರನ್ ಹೀಟು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ

1 ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡು ಗೆರೆ=9/5 ಫಾರನ್ ಹೀಟುಗೆರೆ

18 ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡು ಗರೆಗಳು $= 9/5 \times 18 = 32\ 4$ ಫಾರನ್ ಹೀಟುಗೆರೆಗಳು

ಎಂದರೆ, ಇವು ಕೆಳಗಿನ ಆದರ್ಶ ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ $32\ 4^0$ ಇರುವುದೆಂದರ್ಥ ಆದರೆ ಫಾರನ್‌ಹೀಟು ಖರತ್ವಮಾನವಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಆದರ್ಶಬಿಂದುವು 32^0 ಆದುವರಿಂದ 18^0Cಗೆ ಸಮವಾಗಿರುವ ಫಾರನ್ ಹೀಟು ಅಂಶ $=32\ 4 + 32 = 64\ 4^0F$

ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡು ಮಾನಗಳನ್ನು ಫಾರನ್ ಹೀಟು ಮಾನಗಳಿಗೆ ರೂಪಾಂತರಿಸುವಾಗ ಮೊದಲು 9/5 ದಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ಬಳಕ 32ನ್ನು ಬಂದ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕೆ ಕೂಡಿಸಬೇಕು

ಖರತ್ವಮಾನ	ಕೆಳಗಿನ ಆದರ್ಶ ಬಿಂದು	ಮೇಲಿನ ಆದರ್ಶ ಬಿಂದು	ಅಳತೆ ಗೆರೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಉಪಯೋಗಗಳು
ಸೆಂಟಗ್ರೇಡು	0°	100°	100	ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಯೋಗಗಳ ಸಲುವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು
ಫ್ಯಾರನ್‌ಹೀಟ	32°	212°	180	ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು
ರೋಮುರ್	0°	80°	80	ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

ಖರತ್ವಮಾಪಕ ದ್ರವವನ್ನು ಆರಿಸುವಿಕೆ — ಉತ್ತಮವಾದ ಖರತ್ವಮಾಪಕ ದ್ರವಕ್ಕೆ ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿರುವ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಇರಬೇಕು

1 ಅದು ಖರತ್ವಮಾಪಕದ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳದಂತಹ ದ್ರವವಾಗಿರಬೇಕು 2 ಅದು ಗಾಜಿನ ಮೂಲಕ ಕಾಣಿಸಲು ಅನುಕೂಲಿಸುವ ಹಾಗೆ ಅಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರಬೇಕು 3 ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಏರುವಿಕೆಗೆ ಸಹಾ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುವಂತಹದ್ದಾಗಿರಬೇಕು 4 ಅದರ ವಿಕಾಸವು ಸಮಾನವಾಗಿರಬೇಕು 5 ಅದರ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವು ಅಲ್ಪವಾಗಿರಬೇಕು 6 ಅದು ಬೇಗನೆ ಆವಿರೂಪಹೊಂದದೆ ಇರುವಹಾಗಿರಬೇಕು 7 ಅದು ಉತ್ತಮವಾದ ಉಷ್ಣವಾಹಕವಾಗಿರಬೇಕು 8 ಅದರ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ಬಿಂದುವು (ಘನಿಸುವ ಶಾಖ) ಆದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವು ಆದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಇರಬೇಕು

ಖರತ್ವಮಾಪಕ ದ್ರವಗಳಾದ ಪಾದರಸ ಮತ್ತು ನೀರುಗಳನು ಹೋಲಿಸುವಿಕೆ — 1 ಪಾದರಸವು ಗಾಜಿನ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಅಂಟುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ನೀರು ಅದಕ್ಕೆ ಅಂಟಿ ಗಾಜನ್ನು ತೇವವಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ 2 ಪಾದರಸವು ಹೊಳೆಯುವ ಅಪಾರ ದರ್ಶಕ ದ್ರವವಾದುದರಿಂದ, ಅವನ್ನು ಗಾಜಿನ ಮೂಲಕ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು ಆದರೆ ನೀರು ಪಾರದರ್ಶಕವಾದುದರಿಂದ, ಅದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಾಣಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ 3 ಖರತ್ವವು ಸ್ವಲ್ಪ ಏರಿದರೂ ಸಹ, ಪಾದರಸವು ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಾಸ

ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಈ ಕಾರಣ ಪಾದರಸದ ಖರತ್ವಮಾಪಕವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹ
ಕವಾದುದು 4 ಪಾದರಸದ ವಿಕಾಸವು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು ಆದರೆ
ನೀರಿನ ವಿಕಾಸವು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ 5 ಪಾದರಸದ ಗ್ರಾಹ್ಯೋ
ಷ್ಣವು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಆದುದರಿಂದ ಖರತ್ವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಉಷ್ಣವೂ
ಸಹ ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ ಖರತ್ವಮಾಪಕವನ್ನು ಕಾಯಿಸುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ
ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟವೂ ಸಹ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ನೀರಿನ
ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಇಂತಹ ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟವೂ ಹೆಚ್ಚಾ
ಗಿರುವುದು 6 ಪಾದರಸವು ನೀರಿನ ಹಾಗೆ ಆವಿರೂಪ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ
ಆದುದರಿಂದ, ಖರತ್ವಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ಅದು
ಆವಿರೂಪ ಹೊಂದಿ ಕಾಂಡದಲ್ಲಿ ತುಂಬುತ್ತದೆ ಈ ಆವಿಯು, ನೀರಿನ
ಏರುವಿಕೆಗೆ ಅಡಚಣೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ 7 ಪಾದರಸವು ಉತ್ತಮವಾದ
ಉಷ್ಣವಾಹಕವಾದುದರಿಂದ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಹೊಂದುವ
ವಸ್ತುವಿನ ಖರತ್ವ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಬೇಗನೆ ಹೊಂದುವುದು ಆದರೆ, ನೀರು
ಅಲ್ಪೋಷ್ಣವಾಹಕವಾದುದರಿಂದ, ಅದು ವಸ್ತುವಿನ ಖರತ್ವಮಟ್ಟವನ್ನು
ಹೊಂದಲು ಬಹಳ ಕಾಲ ಬೇಕಾಗುವುದು 8 ಪಾದರಸವು $-39^\circ C$
ನಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುತ್ತದೆ ಮತ್ತು $357^\circ C$ ನಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುತ್ತದೆ ಆದುದ
ರಿಂದ ಪಾದರಸದ ಖರತ್ವ ಮಾಪಕವನ್ನು ಖರತ್ವದ ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರೇಣಿಗಳಲ್ಲಿ
ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಆದರೆ, ನೀರು $0^\circ C$ ನಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ವಿಕಾಸ
ಹೊಂದುತ್ತದೆಯಾದುದರಿಂದ, ಖರತ್ವಮಾಪಕದ ಬುರುಡೆಯು ಒಡೆಯುವ
ಸಂಭವವುಂಟು ಹಾಗೂ, ಅದರ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವು $100^\circ C$ ಮಾತ್ರ
ವಾದುದರಿಂದ, ನೀರಿನ ಖರತ್ವ ಮಾಪಕವನ್ನು ಖರತ್ವದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶ್ರೇಣಿಗ
ಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ

ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಖರತ್ವಮಾಪಕಗಳಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವನ್ನೇ ಉಪ
ಯೋಗಿಸುವರು ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಅನುಚಿತ ಮತ್ತು
ಅಸಾಧ್ಯ ಆಗಿಂದಾಗ್ಯೆ, ಖರತ್ವಮಾಪಕಗಳಲ್ಲಿ ಮದ್ಯಸಾರವನ್ನು
ಉಪಯೋಗಮಾಡುವರು ಅದು $-130^\circ C$ ನಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದು
ಆದರೆ, ಪಾದರಸವು ಕೇವಲ $-39^\circ C$ ನಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದು ಆದುದ
ರಿಂದ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಖರತ್ವಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವನು

ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾದುದರಿಂದ, ಮಧ್ಯೆಸಾರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ಪಾದರಸದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಖರತ್ವಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ 'ಅಧಿಕ ಖರತ್ವಮಾಪಕ' (High temperature Thermometer) ಗಳಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೊಟಾಸಿಯಂಗಳ ಮಿಶ್ರಲೋಹವನ್ನು ದ್ರವವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ಅಂತಹ ಖರತ್ವಮಾಪಕಗಳ ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಬುರುಡೆಗಳು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಜೀನಾ-ಗ್ಲಾಸ್ (Jena Glass) ಎಂಬ ಗಾಜಿನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ

ಅಧಿಕತಮ— ಅಲ್ಪತಮ ಖರತ್ವಮಾಪಕ — (Maximum and Minimum Thermometer) ಸಾಧಾರಣ ಖರತ್ವಮಾಪಕವು ನಾವು ಗಮನಿಸುವ ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಖರತ್ವವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಅದನ್ನು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ ಒಡನೆ, ಪಾದರಸವು ವಿಕಾಸಹೊಂದಿಯೋ, ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದಿಯೋ ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಪುನಃ ಬರುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಅಧಿಕತಮ ಅಥವಾ ಅಲ್ಪತಮ ಖರತ್ವಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕಾದರೆ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಖರತ್ವಮಾಪಕದ ಸಂಪರ್ಕವಿರಬೇಕು ಒಂದು ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಅಧಿಕತಮ ಖರತ್ವಮಾಪಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾದರೆ, ನಾವು ಖರತ್ವಮಾಪಕವನ್ನು ಆಗಿಂದಾಗ್ಯ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನೋಡುತ್ತಿರಬೇಕು ಇದಲ್ಲದೆ ಇದ್ದರೆ, ಅಧಿಕತಮ ಅಥವಾ ಅಲ್ಪತಮ ಖರತ್ವವನ್ನು ನಾವು ತಪ್ಪುವ ಸಂಭವವುಂಟು ಇದರ ಸಲುವಾಗಿ ತಯಾರುಮಾಡಿದ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಅಧಿಕತಮ–ಅಲ್ಪತಮ ಖರತ್ವಮಾಪಕವೆಂದು ಕರೆಯುವರು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಗಳುಂಟು ಸಿಕ್ಸ್ (Six) ಮತ್ತು ರಧರ್‌ಫೋರ್ಡ್ ಖರತ್ವಮಾಪಕಗಳು(Rutherford)ಮುಖ್ಯವಾದುವು

ಸಿಕ್ಸ್‌ನ ಅಧಿಕತಮ— ಅಲ್ಪತಮ ಖರತ್ವಮಾಪಕ — (Six's Maximum and Minimum Thermometer) ಇದರಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಸಲ ಸಮಕೋನದಲ್ಲಿ ಬಗ್ಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಒಂದು ಉದ್ದವಾದ ಗಾಜಿನ ನಾಳವಿರುತ್ತದೆ ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಗೋಲಾಕೃತಿಯ ಬುರುಡೆಯೂ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾದ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಬುರುಡೆಯೂ ಇರುತ್ತವೆ ಗೋಲಾಕೃತಿಯ ಬುರುಡ

ರಸದ ಮಟ್ಟವು ರೋಗಿಯ ಉಷ್ಣತ್ವವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ಇದನ್ನು ಬಿಸಿನೀರಿನಿಂದ ಯಾವಾಗಲೂ ತೊಳೆಯಬಾರದು ಏಕೆಂದರೆ, ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತ್ವವು 110^0F ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಪಾದರಸವು ಮಾಪಕದ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿ ಬುರುಡೆಯನ್ನು ಒಡೆಯುವ ಸಂಭವ ಉಂಟು ಹೀಗೆ ಒಡೆದುಹೋದ ಉಷ್ಣತ್ವಮಾಪಕವು ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಉಷ್ಣತ್ವವೆಂಬ ಪದವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ ಉಷ್ಣತ್ವಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಶೇಂದ್ರಿಯದ ಮೇಲೆ ನಾವು ಆಧಾರಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

2 ಉಷ್ಣತ್ವಮಾಪಕವೆಂದರೇನು ? ಒಂದು ಉತ್ತಮವಾದ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಉಷ್ಣತ್ವಮಾಪಕವನ್ನು ಹೇಗೆ ರಚಿಸುವಿರಿ ? ಇದನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ

ಫ್ಯಾರನ್‌ಹೀಟ್ ಪಾದರಸ ಉಷ್ಣತ್ವಮಾಪಕವನ್ನು (a) ಕರಗುವ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆ (b) ಕುದಿಯುವ ನೀರು ಮತ್ತು (c) ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟರೆ, ಯಾವ ಉಷ್ಣತ್ವವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವಿರಿ

3 ಉಷ್ಣತ್ವಮಾಪಕದ ಆದರ್ಶಬಿಂದುಗಳೆಂದರೇನು ? ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಗುರುತು ಮಾಡುವರು

4 ಉತ್ತಮವಾದ ಉಷ್ಣತ್ವಮಾಪಕ ದ್ರವವೆಂದರೇನು ? (a) ಪಾದರಸ (b) ಮದ್ಯಸಾರ ಮತ್ತು (c) ನೀರು ಇವುಗಳನ್ನು ಉಷ್ಣತ್ವಮಾಪಕ ದ್ರವಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಅನುಕೂಲ ಪ್ರತಿಕೂಲಗಳನ್ನು ವಾದಿಸಿ

5 ನೀವು ನೋಡಿರುವ ಅಧಿಕತಮ—ಅಲ್ಪತಮ ಉಷ್ಣತ್ವಮಾಪಕದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಿ

6 ಉಷ್ಣತ್ವಮಾಪಕಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಯಾವುವು ? ಅವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ 68^0F, 166^0F, ಮತ್ತು

20° F ಗಳಿಗೆ ಸಮವಾಗುವ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡು ಅಂಶಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು 4° C, 52° C, ಮತ್ತು 273° C ಗಳಿಗೆ ಸಮವಾಗುವ ಫ್ಯಾರನ್‌ಹೀಟ್ ಅಂಶಗಳನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ

7 ವೈದ್ಯರು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಖರತ್ವಮಾಪಕವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ.

ಒಬ್ಬ ಆಸ್ಪತ್ರೆ ದಾದಿಯು ಬಿಸಿನೀರಿನಿಂದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಖರತ್ವಮಾಪಕವನ್ನು ತೊಳೆದಳು ನಂತರ ವೈದ್ಯನು ಅದನ್ನು ನೋಡಿ ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡನು ಇದನ್ನು ಸಕಾರಣವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿ

——

ಅಧ್ಯಾಯ ೩

ಘನಪದಾರ್ಥ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳ ವಿಕಾಸ

ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು — ಘನಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅವು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆಂದು ಗ್ರ್ಯಾವ್ ಸಾಂಡನ ಉಂಗುರ ಮತ್ತು ಗುಂಡಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಹಿಂದೆಯೇ ನಾವು ತಿಳಿದಿರುವೆವು ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೂ ಅವುಗಳ ವಿಕಾಸವು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಒಂದೇ ಖರತ್ವದ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ್ಯೂ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳು ವಿವಿಧ ಪರಿಣಾಮಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸಹೊಂದುತ್ತದೆ ಈ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ನಾವು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು



ಚಿತ್ರ 45

ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲಾಖೆ ಮತ್ತು ಅದೇ ಅಳತೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಸಲಾಕೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ಮೊಳೆ ಹೊಡೆದು ಬಿಗಿಯಿರಿ ಅದು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೆಟ್ಟಗಿರುತ್ತದೆ ಅದನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲಾಕೆಯು ಒಳಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ಬಗ್ಗಿ ಸಲಾಕೆ ಜೋಡಿಯು ಡೊಂಕಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದು ಇದರಿಂದ ಹಿತ್ತಾಳೆಯು ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿಕಾಸಹೊಂದುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ ಪುನ ಅದನ್ನು ಶೈತ್ಯಮಾಡಿದರೆ ಅದರ ಮೊದಲಿನ ಆಕಾರವು ಬರುತ್ತದ

ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಬಗೆಗಳುಂಟು ಸಲಾಕೆ ಮತ್ತು ತಂತಿಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳ ಉದ್ದವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಇಂತಹ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ರೇಖೀಯ ವ್ಯಾಕೋಚನವೆಂದು ಹೆಸರು (Linear Expansion) ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವ್ಯಾಕೋಚನ ಮಾತ್ರ ಮುಖ್ಯವಾದುದು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಅದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಮ ಅಳೆಯಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಠಿಣ ತಗಡುಗಳನ್ನಾಗಲಿ, ರೇಕುಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅಗಲಗಳೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ ಆದಕಾರಣ ವಿಸ್ತಾರವೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಇಂತಹ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ **"ವಿಸ್ತಾರ ವ್ಯಾಕೋಚನ'**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಒಂದು ಗೋಲಾಕಾರದ ಚೆಂಡನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಅದರ ಗಾತ್ರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಇದೇ ರೀತಿ ಒಂದು ಲೋಹದ ಘನವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ, ಅದರ ಉದ್ದ, ಅಗಲ, ಮತ್ತು ಎತ್ತರಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುವು ಇವೆರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇಂತಹ ವಿಕಾಸವನ್ನು **"ಘನ ವ್ಯಾಕೋಚನ"** ವೆಂದು ಕರೆಯುವರು

ಸೂಚನೆ — ಸಿಲ್ವರ್ ಆಯೋಡೈಡು ಲವಣ ಮತ್ತು ಇಂಡಿಯಾ ರಬ್ಬರುಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುವುವು ಮತ್ತು ಶೈತ್ಯ ಮಾಡಿದಾಗ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುವುವು ತೇವವನ್ನು ಹೀರುವ ಸಚ್ಛಿದ್ರವಸ್ತುಗಳಾದ ಮರ, ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಕಾಗದ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ, ತೇವವು ಛಿದ್ರಗಳಿಂದ ಹೊರದೂಡಲ್ಪಟ್ಟು ಅವು ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುವುವು ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಕಿಟಕಿಗಳು ಮತ್ತು ಬಾಗಿಲುಗಳು ಅತಿ ಕಷ್ಟದಿಂದ ತರೆಯಬೇಕಾಗುವುದರ ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚಬೇಕಾಗುವುದರ ಕಾರಣವು ಇದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ

ವ್ಯವಹಾರಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು — 1 ರೈಲು ಕಂಬಿಗಳನ್ನು ಹಾಕುವಾಗ ಒಂದಕ್ಕೊಂದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಜಾಗವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹಾಕಿರುತ್ತಾರೆ ಇದರಿಂದ ಅವು ಬಿಸಿಲು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆ ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿದಾಗ ಬಾಗುತ್ತವೆ ಇದೇ ಕಾರ

ಣದ ಸಲುವಾಗಿ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಸೇತುವೆಗಳ ತುದಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಆಧಾರಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ 2 ಕೊರಡಿಗಳ ಖರತ್ವವನ್ನಾಗಲಿ, ಮನೆಗಳ ಖರತ್ವವನ್ನಾಗಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಆವಿ ಹೋಗುವ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು (Steam Pipes) ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಹೊಂದಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ ಅವು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಡಿಲವಾಗಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ವಿಕಾಸ ಸಂಕೋಚಗಳು ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯ ಮಾಡಲಾರವು 3 ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ತೊಲೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಜಾಗವನ್ನು ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಬಿಸಿಲು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿದಾಗ ಗೋಡೆಗಳು ಅಪಾಯಹೊಂದುತ್ತವೆ 4 ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಂಬಿಗಳನ್ನು ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿ ಮರದ ಚಕ್ರಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿರುವರು ಕಂಬಿಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಅವು ಚಕ್ರಗಳ ಸುತ್ತ ಜಾರಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೂಡುತ್ತವೆ ತಣ್ಣಗಾದ ಒಡನೆ ಅವು ಚಕ್ರಗಳಿಗೆ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ 5 ದಪ್ಪನಾಗಿರುವ ಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅವು ಸೀಳುತ್ತವೆ ಏಕೆಂದರೆ ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದುವ ಭಾಗಮಾತ್ರ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ನಂತರ ಗಾಜು ಉಷ್ಣನಿರೋಧಕವಾದುದರಿಂದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೋಗಗೊಡುವುದಿಲ್ಲ ಗಾಜಿನ ಈ ಸ್ಥಳೀಯ ವ್ಯಾಕೋಚನವೇ ಸೀಳುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ 6 ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವ ಗಾಜಿನ ಚಿಮಣಿಯ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಚಿಮುಕಿಸಿದರೆ ಅದು ಸೀಳುತ್ತದೆ ತಣ್ಣೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿದ ಗಾಜಿನ ಭಾಗವು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಸಂಕೋಚವಾಗುವುದರಿಂದ ಒಂದು ಭಾಗವು ಮತ್ತೊಂದರಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ಥಿತಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಇದರಿಂದ ಚಿಮಣಿಯು ಸೀಳುವುದು

ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ತುಣುಕನ್ನು ತೆಳ್ಳನೆಯ ಗಾಜಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಲೋಟದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದರೆ ಅದು ಸೀಳುವುದು ಸಹಾ ಇದೇ ಕಾರಣ

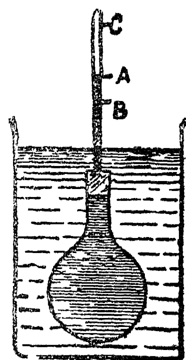
7 ಭೂಮಿಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಗಳು ಅಸಮಾನವಾಗಿ ಕಾಯಿಸಲ್ಪಡುವುದರಿಂದಲೇ ಸಮುದ್ರ ಪ್ರವಾಹಗಳು

ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯವಾರುತಗಳು ಏರ್ಪಡುತ್ತವೆ 8 ಕಟಿಮೊಳೆ (Rivet) ಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಅವುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸು ವರು ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ತಣ್ಣಗಾದ ನಂತರ ಬೆಸೆಯಬೇಕಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ 9 ಸೀಸೆಯ ಬಿರಡೆಯು ಹೊರಗೆ ಬರ ಲಾರದಷ್ಟು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಇರುಕಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಅದರ ಕತ್ತನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಾಯಿಸಬೇಕು ಬಿರಡೆಯು ಕಾಯುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲೇ ಕತ್ತು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಅದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೊರಗೆ ಬರುತ್ತದೆ 10 ಗಡಿ ಯಾರಗಳಲ್ಲಿ ನಿಯತವಾಗಿಯೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿಯೂ, ಉದ್ದವುಳ್ಳ ಒಂದು ಲೋಹದ ಲೋಲಕವಿರುತ್ತದೆ ಉದ್ದವಾದ ಲೋಲಕಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಗಡಿಯಾರಗಳು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮುಂದಾಗಿಯೂ, ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದಾ ಗಿಯೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ನಮ್ಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನುಭವದ ಮಾತು ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಲೋಲಕವು ವಿಕಾಸಹೊಂದಿ ಉದ್ದವು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ಅದರ ಆಂದೋಳನ ಕಾಲವು (Period of oscillation) ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಗಡಿಯಾರವು ಹಿಂದಾಗುತ್ತದೆ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಲೋಲ ಕವು ಸಂಕೋಚಹೊಂದಿ ಉದ್ದವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಗಡಿಯಾರವು ಮುಂದಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದು ಇದರ ಸಲುವಾಗಿಯೇ ಗಡಿಯಾರಗಳ ಗುಂಡುಗಳ ಕೆಳಗೆ ತಿರುಗಣಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಿರುವರು ಇವುಗಳ ಸಹಾಯ ದಿಂದ ಗಡಿಯಾರದ ಕಾಲವನ್ನು ಸರಿಮಾಡಬಹುದು ಇಂತಹ ಖರತ್ವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಸರಿಮಾಡುವುದರ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಪ್ರತಿಕೃತ ಲೋಲಕ ಗಳನ್ನು (compensating pendulum) ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿರುವರು

ದ್ರವಗಳು — ದ್ರವಗಳು ಕಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಘನ ಪದಾರ್ಥ ಗಳಂತೆ ಇವೂ ಸಹ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆಂದು ನಾವು ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿದಿ ರುತ್ತೇವೆ ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಖರತ್ವದ ಒಂದೇ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸಿ ದರೂ ಅವುಗಳ ವಿಕಾಸವು ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಈ ಗುಣಧರ್ಮವು ಘನಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ ಇದನ್ನು ನಾವು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋ ಗದಿಂದ ಉಪಪಾದಿಸಬಹುದು

ಒಂದೇ ಗಾತ್ರವಿರುವ ಮೂರು ಬುದ್ದಲಿಗಳಿಗೆ ಬಿರಡೆಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು

ಸಮಾನ ಖಂಡವಿಸ್ತಾರವುಳ್ಳ ಗಾಜಿನ ನಾಳಗಳನ್ನೂ ಜೋಡಿಸಿರಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪಾದರಸ, ನೀರು ಮತ್ತು ಮದ್ಯಸಾರಗಳನ್ನು ತುಂಬಿರಿ ಎಲ್ಲಾ ನಾಳಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ದ್ರವಗಳಿರುವಂತೆ ಬಿರಡೆಗಳನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿರಿ ಬುದ್ದಲಿಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಂದು ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅದರಲ್ಲಿ ಬಿಸಿನೀರನ್ನು ತುಂಬಿರಿ ಬಿಸಿನೀರು ಎಲ್ಲಾ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನೂ ಆವರಿಸುವ ಹಾಗೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿರಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನ ತರುವಾಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬುದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿಯೂ ದ್ರವಕಾಂಡವು ಏರುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು ದ್ರವಗಳ ಏರುವಿಕೆಯು ನಿಂತು ಅಧಿಕತಮ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬಂದ ಮೇಲೆ ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಒಂದೊಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರಿರುತ್ತವೆ ಪಾದರಸವು ಅತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಮದ್ಯಸಾರವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಏರಿರುತ್ತವೆ ಖರತ್ವದ ಒಂದೇ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸಿದರೂ ಸಹ ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಕಾಸ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿಯಬರುವುದು



ಚಿತ್ರ 46

ದ್ರವಗಳು ಘನವ್ಯಾಕೋಚನವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ನಾವು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಿದರೆ, ದ್ರವಕಾಂಡವು ಮೊದಲು ಸ್ವಲ್ಪ ತಗ್ಗಿದನಂತರ ಅದು ಏರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು ಪಾತ್ರೆಯ ವಿಕಾಸವು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮೊದಲು ದ್ರವವು A ಗೆರೆಯ ಬಳಿ ಇರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ ಬುದ್ದಲಿಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದಾಗ ಅದು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ, ದ್ರವವು B ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ತಗ್ಗುತ್ತದೆ ದ್ರವವು ಕಾದನಂತರ ವಿಕಾಸಹೊಂದಿ C ಮಟ್ಟಕ್ಕೇರುತ್ತದೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ದ್ರವವು B ಯಿಂದ C ವರಗೆ ಏರುತ್ತದೆಯಾದರೂ, ನಮಗೆ ಅದು A ಯಿಂದ C ಗೆ ಏರಿರುವ ಹಾಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ, BC ದ್ರವಕಾಂಡವು ದ್ರವದ ವಾಸ್ತವ ವ್ಯಾಕೋಚನವನ್ನೂ ಮತ್ತು AC ಯು ದೃಶ್ಯ ವ್ಯಾಕೋಚನವನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ ಇವುಗಳನ್ನು ನಾವು ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು —

$$BC = AC + AB$$

ಎಂದರೆ, ವಾಸ್ತವ ವ್ಯಾಕೋಚನ= ದೃಶ್ಯವ್ಯಾಕೋಚನ+ ಪಾತ್ರೆಯ ವ್ಯಾಕೋಚನ ಒಂದೇ ಖರತ್ವವೃದ್ಧಿಗೆ ದ್ರವಗಳು ಘನಪದಾರ್ಥಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುವುವು ಎಷ್ಟು ಜಾಗ್ರತೆಯಾಗಿ ದ್ರವವು ಕುದಿಯಲಾರಂಭಿಸಿದರೆ ಅಷ್ಟು ಅದರ ವಿಕಾಸವುಹೆಚ್ಚೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಮಧ್ಯಸಾರವು ನೀರಿಗಿಂತ ಎರಡರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ನೀರಿಂ ಪಾದರಸಕ್ಕಿಂತ ಮೂರರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಬಲ್ಲವು

ನೀರಿನ ವ್ಯಾಕೋಚನ (ಅಥವಾ ವಿಕಾಸ) — ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಅವು ವಿಕಾಸಹೊಂದುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಅವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ ಇದನ್ನೇ ಬೇರೆ ರೀತಿ ಹೇಳಿದರೆ ಅವುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎನ್ನಬಹುದು ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ವಸ್ತುಗಳು ಶೈತ್ಯಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳ ಸಂಕೋಚನವುಂಟಾಗಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು

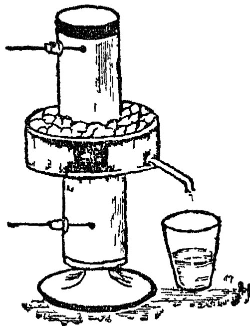
ಆದರೆ ನೀರು ಮೇಲಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಷೇಧಕ ಗುಣವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು ಅದರ ವ್ಯಾಕೋಚನವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಅನಿಯತವಾದ ದ್ರವವು ಬೇರೊಂದಿಲ್ಲ ನೀರನ್ನು ಶೈತ್ಯಮಾಡಿದರೆ ಅದರ ಗಾತ್ರವು ಮೊದಲು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಈ ರೀತಿಯ ಗಾತ್ರ ಸಂಕೋಚನವು 4°C ಖರತ್ವ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬರುವ ವರೆಗೂ, ಕ್ರಮವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವದು ಇದಾದ ನಂತರ ಶೈತ್ಯ ಮಾಡಿದರೆ, ನೀರು ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುವುದು ನಿಂತು ಅದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಲು ಮೊದಲಾಗುವುದು ಈ ವಿಕಾಸವು 0°C ವರೆಗೆ ನಡೆದು ನಂತರ ನೀರು ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ

ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ 1°C ಖರತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ 4°C ಖರತ್ವಕ್ಕೆ ಬರುವ ವರೆಗೆ ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುವುದು ಕಾಯಿಸುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರೆ ಅದರ ಗಾತ್ರವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ನೀರಿನ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆಯನ್ನು **ವಿಪರೀತ ವ್ಯಾಕೋ**

ಚಿಸವೆಂದು ಕರೆಯುವರು ಆದುದರಿಂದ 4°C ಮತ್ತು 0°C ಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಶೈತ್ಯಮಾಡಿದರೆ ವಿಕಾಸಹೊಂದುವುದು, ಮತ್ತು ಕಾಯಿಸಿದರೆ, ಸಂಕೋಚನ ಹೊಂದುವುದು ಆದಕಾರಣ 4°C ಖರತ್ವ ಮಟ್ಟವು ನೀರಿನ ಅಧಿಕತಮ ಸಂಕೋಚನವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಗೊತ್ತಾದ ಒಂದು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ನೀರು ಈ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪತಮ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುವುದು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ಗಾತ್ರವಿರುವ ನೀರು ಈ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕತಮ ತೂಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಎಂದರೆ 4°C ನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಅಧಿಕತಮ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಧೃಡವಾಗುವುದು

ಹೋಪ್ ಎಂಬಾತನ ಉಪಕರಣ — 4°C ಖರತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಅಧಿಕತಮ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದೆಂದು ಈ ಉಪಕರಣ ದಿಂದ ನಾವು ತೋರಿಸಬಹುದು

ಇದರಲ್ಲಿ ಲೋಹದಿಂದಾಗಲಿ ಗಾಜಿನಿಂದಾಗಲಿ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಉದ್ದ ವಾದ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ಇರುವುದು ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಕೆಳಭಾಗ ದಲ್ಲಿಯೂ ಎರಡು ಪಾರ್ಶ್ವ ರಂಧ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ ಪ್ರತಿರಂಧ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡು (ಶತಾಂಶಮಾನ) ಖರತ್ವಮಾಪಕವಿರುತ್ತದೆ ಸ್ತಂಬಾಕೃತಿಯ ಸುತ್ತ ಅದರ ಮದ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ಗಮದ್ವಾರವುಳ್ಳ ಕವಚವಿರುತ್ತದೆ (jacket) 10° C ಖರತ್ವವಿರುವ ನೀರನ್ನು ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಿರುವರು ಮತ್ತು ಸಾದಾ ಉಪ್ಪು, ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸಿದ ಶೀತ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು (Freezing Mixture) ಕವಚದಲ್ಲಿ ಹಾಕುವರು ನಂತರ ಉಪಕರಣದ ಸುತ್ತಲೂ ಹತ್ತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ ರಕ್ಷಿಸುವರು



ಚಿತ್ರ 47

ಹೀಗೆ ಶೈತ್ಯ ಮಾಡಿದಾಗ ಮೊದಲ ಪರಿಣಾಮವೇನೆಂದರ, ತಳಭಾಗ ದಲ್ಲಿರುವ ಖರತ್ವಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವು ತಗ್ಗುವುದು ಅದರೆ ಮೇಲಣ

ಖರತ್ವ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಉಂಟಾಗುವದಿಲ್ಲ ಶೀತಮಿಶ್ರಣದ ಬಳಿ ಇರುವ ನೀರು ಮೊದಲು ಶೈತ್ಯ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಅದರ ಕಣಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುವು ಮತ್ತು ತಳಭಾಗದಿಂದ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಬೆಚ್ಚಗಿರುವ ಕಣಗಳು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುವುವು ಈ ಚಲನೆಯು, ತಳಖರತ್ವ ಮಾಪಕವು 4° C ಬರುವವರೆಗೆ ನಡೆಯುವುದು ಇದುವರೆಗೆ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ ಹೊಂದದೆ ಇರುವುದು ಶೈತ್ಯ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರೆ ಕೆಳಗಿನ ಖರತ್ವಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವು ತಗ್ಗದೆ ಇರುವುದು ಈಗ ಮೇಲಿನ ಖರತ್ವಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವು ತಗ್ಗಲು ಮೊದಲಾಗಿ 0° C ಮುಟ್ಟುವವರೆಗೂ ತಗ್ಗುತ್ತಲೇ ಹೋಗುವುದು ಏಕೆಂದರೆ 4° C ಮುಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗೆ ನೀರನ್ನು ಶೈತ್ಯ ಮಾಡಿದರೆ ಅದು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿ, ಹಗುರವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ ಈ ರೀತಿಯಿಂದ ನೀರಿನ ಮೇಲಿನ ಪದರಗಳು ಶೈತ್ಯ ಹೊಂದುವುವು ಕೆಳಗಿನ ಖರತ್ವಮಾಪಕವು 4° C ತೋರಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ ಸಹ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದು ಆದುದರಿಂದ 4° C ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ನೀರು ಅಧಿಕತಮ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು

4°C ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರಾಗಲಿ, ಶೈತ್ಯಮಾಡಿದರಾಗಲಿ ವಿಕಾಸವನ್ನೇ ಹೊಂದುವುದೆಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆಯು ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಒಂದು ವೇಳೆ ನೀರಿಗೆ ಈ ವರ್ತನೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಶೀತ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಸಮುದ್ರಗಳು, ಸರೋವರಗಳು ಮುಂತಾದುವು ಬಹಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಮೀನು, ಮುಂತಾದ ಜಲಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವನವು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತಿತ್ತು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಸರೋವರ, ನದಿ, ಮತ್ತು ಸಾಗರಗಳ ಖರತ್ವವು ತಂಗಾಳಿಯಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಇತರ ಕಾರಣಗಳಿಂದಲೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಕಣಗಳು ಶೈತ್ಯ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ನಂತರ ಅಂತಹ ಕಣಗಳು ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಅಲ್ಲಿನ ಕಣಗಳನ್ನು

ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಮಾಡುವುವು ಆದುದರಿಂದ ಜೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಕಣಗಳು ಮೇಲಾಗಕ್ಕೆ ಬರತೊಡಗುವುವು ನೀರಿನ ಖರತ್ವವು $4^{\circ}C$ಗೆ ಬರುವವರೆಗೆ ಈ ಕ್ರಮವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಾಗುವುದು ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಶೈತ್ಯಕಾರಿ ಕ್ರಿಯೆಯು ಮುಂದುವರಿದಾಗ, ಅಲ್ಲಿನ ಪದರಗಳು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯುವುವು ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಶೈತ್ಯಹೊಂದಿದ ನೀರು ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿ ತೇಲುವುದು ಇದು ಉಷ್ಣನಿರೋಧಕವಾದುದರಿಂದ ಇದರ ಕೆಳಭಾಗದ ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ನೀರು $4^{\circ}C$ನಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯುವುದು ಮೀನು ಮುಂತಾದ ಜಲಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಈ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲವು ನೀರು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನು ಹೊಂದಿರದೆ, $0^{\circ}C$ ವರೆಗೂ ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುತ್ತಿದ್ದುದೇ ಆದರೆ, ಉಷ್ಣನಯನ ಪ್ರವಾಹವು ಮುಂದುವರಿದು $0^{\circ}C$ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ನೀರೆಲ್ಲಾ ಒಂದೇ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಎಂತಹ ಬಿಸಿಲುಕಾಲದಲ್ಲಿಯೂ ಇಂತಹ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯು ಕರಗಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿ ಜಲಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವನವು ಅಳಿಯುತ್ತಿತ್ತು

ಅನಿಲಗಳು — ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅನಿಲಗಳು ವಿಕಾಸಹೊಂದುವುವೆಂದು ನಾವು ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ ಇವುಗಳ ವಿಕಾಸವು ಘನಪದಾರ್ಥಗಳಿಗಿಂತಲೂ, ದ್ರವಗಳಗಿಂತಲೂ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಇವುಗಳ ಕಣಗಳು ಸಂಸಕ್ತತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದ ಎರಡು ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಸಮಾನ ಖರತ್ವಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳ ವಿಕಾಸವೂ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು

ಸಂಮರ್ದವು ಭೇದರಹಿತವಾಗಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಸಮಾನಖರತ್ವ ಎಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿದರೆ, ಅವುಗಳ ವಿಕಾಸವೂ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದ (ಚಾರ್ಲ್‌ಸ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ನಿಯಮ)

ಅನಿಲಗಳು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಬೇಕಾದರೆ ಉಷ್ಣತೆಯು ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ದೊಡ್ಡ ಸೀಸಗೆ

ವರ್ಗಾಯಿಸಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅನಿಲವು ದೊಡ್ಡ ಸೀಸೆಯ ಗಾತ್ರವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಆಕ್ರಮಿಸುವುದು ಅನಿಲಗಳನ್ನು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅವು ಅಪರಿಮಿತವಾಗಿ ವಿಕಾಸಹೊಂದುವುವು ಸಂಮರ್ದದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಥವಾ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಕೋಚ ಮಾಡಬಹುದು ಆದರೆ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ತೆಗೆದ ಒಡನೆ, ಅವುಗಳು ಪುನಃ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದು ವುವು ಆದುದರಿಂದ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದ ಸಂದರ್ಭ ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ, ಅನಿಲಗಳು ವಿಕಾಸಹೊಂದುವುದನ್ನು ಮೊದಲು ಬಾಯಲ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು ಮಾರುತಗಳು, ಚಿಮಣಿಯ ಉಪಯೋಗ, ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ನಾವು ಅನಿಲಗಳ ವಿಕಾಸ ಗುಣಧರ್ಮದಿಂದ ಕ್ರಮವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು

ಉಷ್ಣತೆಯುಂಟುಮಾಡುವ ಚಲನೆಯು ಸಂಸಕ್ತತ್ವಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ ವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಉಷ್ಣತೆಯು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿಕಾಸಹೊಂದುವಂತೆಯೂ ಮತ್ತು ಶೈತ್ಯವು ಸಂಕೋಚಹೊಂದುವಂತೆಯೂ ಮಾಡುವುದು ಇದು ವಸ್ತುವಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ದೂರದೂರ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡುವುದು ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಸಕ್ತತ್ವವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ, ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧಾ ರಣವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಇಲ್ಲದೆಯೂ ಇರುವುದು ಆದಕಾರಣ, ಕ್ರಮವಾಗಿ ವಿಕಾಸವು ಘನಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವಾಗಿಯೂ, ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿಯೂ, ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾ ಗಿಯೂ ಆಗುತ್ತದೆ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಕೆಳಗೆ ಕಂಡವುಗಳನ್ನು ಸಕಾರಣವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿರಿ

(a) ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕದ ಬುರುಡೆಯನ್ನು ಬಿಸಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದಾಗ ಪಾದರಸವು ಮೊದಲು ಸ್ವಲ್ಪ ತಗ್ಗಿ ತದನಂತರ ಏರತೊಡಗು ವುದು

(b) ಗಡಿಯಾರಗಳು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮುಂದಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದಾಗಿಯೂ ಕೆಲಸಮಾಡುವುವು

(c) ಕುದಿಯುವ ನೀರನ್ನು ದಪ್ಪಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಗಳಮೇಲೆ ಸುರಿದಾಗ, ಅವು ಬಿರುಕುಬಿಡುವವು

(d) ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ ಚೂರನ್ನು ಒಂದು ತೆಳ್ಳಗಿರುವ ಗಾಜಿನ ಲೋಟದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟರೆ, ಗಾಜು ಬಿರುಕುಬಿಡುವುದು

(e) ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮನೆಯ ಬಾಗಿಲು ಕಿಟಕಿಗಳನ್ನು ಅತಿ ಕಷ್ಟದಿಂದ ತೆರೆಯಬಹುದು ಅಥವಾ ಮುಚ್ಚಬಹುದು

2 ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳು ಒಂದೇ ಖರತ್ವದ ಎಲ್ಲೆಗೆ ಕಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ, ಅಸಮಾನ ಪರಿಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸಹೊಂದುವುವು ಎಂದು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

3 ನೀರಿನ ವ್ಯಾಕೋಚನದಲ್ಲಿರುವ ವಿಲಕ್ಷಣತೆಯಾವುದು ? ಇದನು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

ಅಧ್ಯಾಯ ೪

ಉಷ್ಣಮಾಪಕತೆ (Calorimetry) ಘನ ಮತ್ತು ದ್ರವಪದಾರ್ಥಗಳ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ (Specific heat)

ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಖರತ್ವಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ·— ಖರತ್ವವೆಂದರೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು ಒಂದೇ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳ ಉಷ್ಣ ಪರಿಮಾಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರಬಹುದು ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಬಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿರತಕ್ಕ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣಪರಿಮಾಣವು ಅದೇ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿರತಕ್ಕ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಇದೇ ರೀತಿ, 4ಸೇರು ಹಾಲಿನಿಂದ ಐಸ್‌ಕ್ರೀಮನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಶೀತ ಮಿಶ್ರಣವು ಅದೇ 1ಸೇರು ಹಾಲಿನಿಂದ ಐಸ್‌ಕ್ರೀಮನ್ನು ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಆದುದರಿಂದ ಉಷ್ಣವೆಂದರೆ ಒಂದು ಭೌತರಾಶಿ ಅದರ ಪರಿಣಾಮ

ಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಒಂದು ಶಕ್ತಿರೂಪವೇ ಉಷ್ಣತೆ ಆದರೆ, ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಅಥವಾ ಶೈತ್ಯಾಂಶವೇ ಖರತ್ವವಾಗಿರುವುದು ನೀರು ಯಾವಾಗಲೂ ಮೇಲಿನ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಹರಿಯು ಯುತ್ತದೆ ಎರಡು ಮಟ್ಟಗಳು ಸಮವಾಗುವವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ನೀರು ಹರಿಯು ವುದು ಆದುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಹರಿಯುವಿಕೆಯು ಮಟ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನನು ಸರಿಸುವುದೇ ವಿನಃ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನನುಸರಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಇದೇ ರೀತಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಪ್ರವಾಹವೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನದಿಂದ (Potential) ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನವಿರುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು ಇದೇ ರೀತಿ, ಉಷ್ಣವೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಖರತ್ವವಿರುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು ಇದು ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಖರತ್ವವು ಸಮಾನವಾಗುವವರೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಯು ವುದು ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರವಾಹವು ಖರತ್ವದ ಅಂತರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರು ವುದೇ ವಿನಾ ವಸ್ತುಗಳ ಉಷ್ಣಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುವುದಿಲ್ಲ **ಆದುದರಿಂದ ಉಷ್ಣ ಪ್ರವಾಹವು ಖರತ್ವದ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುವುದೇ ವಿನಾ ಉಷ್ಣ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದಿಲ್ಲ** ಆದುದರಿಂದ ಖರತ್ವವನ್ನು (ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವಿರುವ ಹಾಗೆಯೇ) ಉಷ್ಣಮಟ್ಟವೆನ್ನಬಹುದು

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಖಂಡ ವಿಸ್ತಾರದ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲು ವುದು ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಖಂಡ ವಿಸ್ತಾರವಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮಟ್ಟವು ಹೆಚ್ಚಾ ಗಿರುವುದು ಇದೇರೀತಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕತ್ವವುಳ್ಳ (Capacity for heat) ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ ಉಷ್ಣತೆ ಕೊಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳು ಬೇರ ಬೇರೆ ಖರತ್ವ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತವೆ ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕತ್ವ ಅತಿ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಖರತ್ವವು ಮಿಕ್ಕ ವಸ್ತುಗಳ ಖರತ್ವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು

ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ತೆಗೆದಾಗ, ಅಥವಾ ಮತ್ತಷ್ಟು ಹಾಕಿದಾಗ, ಹೇಗೆ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವದೋ ಅದೇ ರೀತಿ

ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡುವುದರಿಂದಾಗಲಿ, ತಗ್ಗಿಸುವುದರಿಂದಾಗಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಖರತ್ವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉಷ್ಣಮಾಪಕ ದಿಂದಲೂ (Calorimeter) ಮತ್ತು ಖರತ್ವವನ್ನು ಖರತ್ವಮಾಪಕ ದಿಂದಲೂ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ

ಉಷ್ಣದ ಮೂಲಮಾನ — (Unit of Heat) ಉಷ್ಣವು ಒಂದು ಭೌತರಾಶಿ ಉಷ್ಣರಾಶಿಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಮೂಲ ಮಾನದ ಅವಶ್ಯವಿರುತ್ತದೆ ನೀರನ್ನು ಆದರ್ಶವಾಗಿಟ್ಟು, ಉಷ್ಣದ ಮೂಲ ಮಾನವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು

ಒಂದು ಗ್ರಾ್ಯಂ ತೂಕವುಳ್ಳ ನೀರಿನ ಖರತ್ವವನ್ನು I°C ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಒಂದು "ಕ್ಯಾಲೊರಿ" (Calorie) **ಅಥವಾ "ಥರ್ಮ್" ಎಂದು ಹೆಸರು** 20°C ಖರತ್ವದಲ್ಲಿರುವ 10ಗ್ರಾ್ಯಂ ನೀರನ್ನು 21°C ಖರತ್ವಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾದರೆ ಹತ್ತು ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣವು ಬೇಕಾಗುವುದೆಂದು ಮೇಲಿನ ನಿರೂಪಣೆಯಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು ಇದೇರೀತಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಬಹುದು ಅದೇ 10 ಗ್ರಾ್ಯಂ ನೀರನ್ನು 20°C ಖರತ್ವದಿಂದ 35°C ಖರತ್ವಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾದರೆ, 150 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣವು ಬೇಕಾಗುವುದು ಇದೇ ರೀತಿಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವನ್ನು ಖರತ್ವವು ಕಡಿಮೆಯಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹಾ ಮಾಡಬಹುದು ಗೊತ್ತಾದ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ 100 ಗ್ರಾ್ಯಂ ನೀರು ಇದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ ಅದರ ಖರತ್ವವನ್ನು 10°C ನಷ್ಟು ಇಳಿಸಿದರೆ, 1000 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣವು ನೀರಿನಿಂದ ಹೊರಬಂದಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು ಈ ಫಲಿತಗಳಿಂದ ಕೆಲವು ಸರಳವಾದ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ನಾವು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು M ಗ್ರಾ್ಯಂ ತೂಕವುಳ್ಳ ನೀರನ್ನು T°C ನಷ್ಟು ಖರತ್ವ ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣ ಪ್ರಮಾಣ $=M\times T$ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು

ಇದೇರೀತಿ, M ಗ್ರಾ್ಯಂ ತೂಕವುಳ್ಳ ನೀರನ್ನು T°C ಖರತ್ವದಷ್ಟು ಶೈತ್ಯ ಮಾಡಿದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ನಷ್ಟ$=M\times T$ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು

ಲಾಭ ಅಥವಾ ನಷ್ಟಹೊಂದಿದ ಉಷ್ಣ ಮೂಲಮಾನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ =
ನೀರಿನ ತೂಕ (ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳಲ್ಲಿ) × ಖರತ್ವ ಅಂತರದ ಸಂಖ್ಯೆ

ಉಷ್ಣ ಲಾಭ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟಗಳ ಸಮಾನತ್ವ —

1 ಒಂದು ಚಂಚುಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣವಿರುವ ಸ್ವಲ್ಪ ಬೆಚ್ಚನೆಯ ನೀರನ್ನೂ ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ತೂಕವಿರುವ ತಣ್ಣನೆಯ ನೀರನ್ನೂ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ ಖರತ್ವಮಾಪಕದಿಂದ ಅವುಗಳ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗುರುತು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಿರಿ ನಂತರ ತಣ್ಣಗಿರುವ ನೀರನ್ನು ಬೆಚ್ಚನೆಯ ನೀರೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ ಚನ್ನಾಗಿ ಕಲಕಿರಿ ಈಗ ಮಿಶ್ರಣದ ಖರತ್ವವು ಬೆಚ್ಚನೆಯ ನೀರು ಮತ್ತು ತಣ್ಣೀರುಗಳ ಖರತ್ವ ಮೊತ್ತದ ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಸ್ಥೂಲ ಅಂದಾಜು) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಖರತ್ವಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ **ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಖರತ್ವಗಳಲ್ಲಿರುವ, ಆದರೆ ಸಮಾನ ತೂಕಗಳುಳ್ಳ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ದ್ರವ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರ ಮಾಡಿದರೆ, ಉಂಟಾಗುವ ಮಿಶ್ರಣದ ಖರತ್ವವು ಅವುಗಳ ಖರತ್ವಮೊತ್ತದ ಅರ್ಧದಷ್ಟಿರುವುದೆಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು**

2 ಅಸಮಾನ ತೂಕಗಳುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಖರತ್ವಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ ಕಲಕಿರಿ ನಂತರ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆಕಂಡಂತೆ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಮಾಡಿರಿ

ಬಿಸಿನೀರಿನ ತೂಕ	W_1 ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳು
ಬಿಸಿನೀರಿನ ಖರತ್ವ	$T_1{}^{o}C$
ತಣ್ಣೀರಿನ ತೂಕ	W_2 ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳು
ತಣ್ಣೀರಿನ ಖರತ್ವ	$T_2{}^{o}C$
ಮಿಶ್ರಣದ ಖರತ್ವ	$T^{o}C$
ತಣ್ಣೀರಿನ ಖರತ್ವವೃದ್ಧಿ	$(T^{o}-T^{o}{}_2)C$
ಬಿಸಿನೀರಿನ ಖರತ್ವನಷ್ಟ	$(T_1{}^{o}-T^{o})C$

ತಣ್ಣೀರಿಗೆ ಉಷ್ಣ ಲಾಭವೂ, ಬಿಸಿನೀರಿಗೆ ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟವೂ ಆಗಿರುವುದು,
ಬಿಸಿನೀರಿನ ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟ = ಬಿಸಿನೀರಿನ ತೂಕ × ಖರತ್ವನಷ್ಟ
$= W_1 (T_1{}^{o}-T^{o})$ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು

ತಣ್ಣೀರಿನ ಉಷ್ಣ ಲಾಭ = ತಣ್ಣೀರಿನ ತೂಕ × ಖರತ್ವ ಲಾಭ
$= W_2 (T^0 - T_2^0)$ ಕ್ಯಾಲೋರಿಗಳು

ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ, (ಅಥವಾ ಅಂದಾಜಾಗಿ) ಇವೆರಡೂ ಗುಣ ಲಬ್ಧಗಳೂ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆಂದು ನವಗೆ ತಿಳಿಯುವದು ಆದರೆ, ಉಷ್ಣಲಾಭವು ಉಷ್ಣನಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿವೆಯಾಗಿರುವದೆಂದು ನಮಗೆ ತೋರುವುದು ಆದರೆ ಇದು ವಾಸ್ತವಿಕವಾಗಿ ತಪ್ಪು ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಪಾತ್ರೆಯ ಖರತ್ವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ನಾವು ಮೇಲಿನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ಗಣನೆಗೆ ತಂದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಇಂಥಹ ಉಷ್ಣವು ಅತಿ ಅಲ್ಪವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಇದನ್ನು ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ **ಆದುದರಿಂದ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಉಷ್ಣಸ್ಥಳಾಂತರವುಂಟಾದರೆ, ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ ಲಾಭಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿರುವವು**

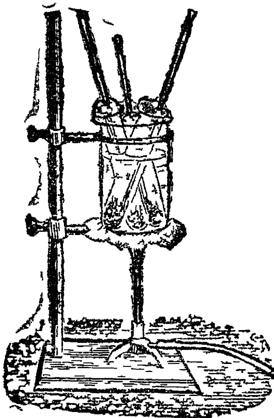
ಉಷ್ಣ ರಾಶಿಗಳ ಹೋಲಿಕೆ ಅಥವಾ ಸಾಮ್ಯ — ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಉಷ್ಣರಾಶಿಯು (1) ನೀರಿನ ತೂಕದ ಮೇಲೂ ಮತ್ತು (2) ಅದರ ಖರತ್ವದ ಮೇಲೂ ಆಧಾರಹೊಂದಿರುವುದು ಗೊತ್ತಾದ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣರಾಶಿಯು ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ ಅದರಷ್ಟೇ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿನ ಮತ್ತೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಸಮಾನ ತೂಕವುಳ್ಳ ವಸ್ತು (ಸೀಸವಾಗಲಿ, ಟರ್ಪೆಂಟೈನ ಆಗಲಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ) ವಿನಲ್ಲೂ ಸಹ ಅಷ್ಟೇ ಉಷ್ಣರಾಶಿಯಿರುವುದೆಂದು ನಾವು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಅದು ತಪ್ಪು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಇದನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿಯಬಹುದು

ಒಂದೇ ಗಾತ್ರವಿರುವ ಎರಡು ಚೆಂಬು ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಒಂದೇ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಮತ್ತು ಟರ್ಪೆಂಟೈನ್‌ಗಳ ಸಮಾನ ತೂಕವನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಒಂದೇ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಸಮಾನ ತೂಕ ಬಿಸಿನೀರನ್ನು ಎರಡು ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸೇರಿಸಿ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಆಲೋಡಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ (Stirrer) ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕಿದ ನಂತರ ಪ್ರತಿ ಪಾತ್ರೆಯ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಸಮಾನ ಉಷ್ಣರಾಶಿಯನ್ನು ನಾವು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಸಹ ಟರ್ಪೆಂಟೈನ್

ದ್ರವದ ಖರತ್ವ ವೃದ್ಧಿಯು ತಣ್ಣೀರಿನ ಖರತ್ವ ವೃದ್ಧಿಗಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು ಆದುದರಿಂದ **ಟರ್ಪೆಂಟೈನಿನ ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕತ್ವವು ತಣ್ಣೀರಿನ ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕತ್ವಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.**

2 ಸಮಾನ ತೂಕಗಳುಳ್ಳ ತಾಮ್ರ, ನೀರು ಮತ್ತು ಪಾದರಸಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಅವುಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪಕ್ಕ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಇಡಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿಯೂ ಖರತ್ವಮಾಪಕದ ಬುರಡೆಯು ವಸ್ತುವಿನ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದುವಂತೆ, ಖರತ್ವಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಸಿಕ್ಕಿಸಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ನಂತರ ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಅವುಗಳ ಖರತ್ವವು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಪಾದರಸವು ನೀರಿಗಿಂತ ಅಥವಾ ತಾಮ್ರಕ್ಕಿಂತ ಬೇಗನೆ ಕಾಯುತ್ತದೆ **ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದೇ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿದರೂ ಸಹ, ಸಮಾನ ತೂಕವುಳ್ಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳು ಸಮಾನ ದರದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿದುಬರುವುದು.**

3 ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿನ ಹಾಗೆಯೇ, ಸಮಾನ ತೂಕವುಳ್ಳ ತಾಮ್ರ, ಸೀಸ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣಗಳನ್ನು ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪಕ್ಕ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಇಡಿ ಆ ವಸ್ತುಗಳು ಒಂದೇ ಖರತ್ವ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬರುವವರಗೆ, ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನೀರಿರುವ ಚಂಚುಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸಿ ನಂತರ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕಿ ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಉಂಟಾಗುವ ಖರತ್ವ



ಚಿತ್ರ 48

ವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಈ ಖರತ್ವಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯಬರುವುದು

ಆದುದರಿಂದ, ಸಮಾನ ತೂಕವುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಉಷ್ಣನಷ್ಟವು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಈ ಪ್ರಯೋಗವು ನಮಗೆ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿವಸ್ತುವೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು (Thermal capacity or Capacity for heat) ಇದೇ ವಿಧದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರೆ **ನೀರಿನ ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕತ್ವವು ಇತರ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳ ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕತ್ವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯಬರುವುದು**

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಖರತ್ವವನ್ನು 1°C ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಾಗಲಿ, ಅಥವಾ 1°C ನಷ್ಟು ಶೈತ್ಯ ಮಾಡಿದರೆ ಅದು ಹೊರಹೊರಡಿಸುವ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಾಗಲಿ, ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕತ್ವವೆಂದು ಹೆಸರು ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕತ್ವವು ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟೂ ಅದನ್ನು ಕಾಯಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಇದೇ ರೀತಿ ಅದನ್ನು ಶೈತ್ಯಮಾಡಿದರೆ, ಹೊರಬರುವ ಉಷ್ಣವೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು

ನೀರಿನ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕತ್ವದಿಂದ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ — ಇತರ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕತ್ವವು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಸಮುದ್ರ ವ್ಯಾಪಾರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ದೇಶಗಳ ಮತ್ತು ದ್ವೀಪಗಳ ವಾಯುಗುಣವು ನೀರಿನ ಈ ಗುಣಧರ್ಮದಿಂದ ಬಹಳವಾಗಿ ಸುಧಾರಿಸಿರುವುದು ನೀರ ಕಾಯಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವದರಿಂದ [illegible] ನೀರು ಭೂಮಿ[illegible] ಜಾಗ್ರತೆಯಾಗಿ ಕಾಯುವದು, [illegible] ಜಲಾಶಯ[illegible] ಮೇಲೆ ಬೀಸುವ [illegible] ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಸುವ [illegible] ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶೈತ್ಯಹೊಂದುವ ಕಾರಣ, ಅವು ಹಿಂದೆ ಹೀರಿರುವ ಉಷ್ಣಪರಿ

ಮಾಣವನ್ನು ವಾತಾವರಣಕ್ಕ [illegible] ಆದುದರಿಂದ, ಬೆಚ್ಚನೆಯ ಗಾಳಿಯು ಭೂಮಿಯ ಕಡೆ ಬೀಸಿ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಶೀತವನ್ನು ತಡೆಯುವ ಹಾಗೆ ಅನುಕೂಲಮಾಡುವುದು ನೀರಿನ ಈ ವಿಶಿಷ್ಟಗುಣದಿಂದ ಬೇಸಿಗೆಯು ಸ್ವಲ್ಪ ತಂಪಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಚಳಿಗಾಲವು ಸ್ವಲ್ಪ ಬೆಚ್ಚಗೂ ಪರಿಣಮಿಸುವುವು ಒಂದು ವೇಳೆ ನೀರಿಗೆ ಈ ಗುಣವಿರದೆ ಇದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಭಾವಿ, ಕರೆ, ನದಿ, ಸಾಗರ ಮುಂತಾದವುಗಳ ನೀರು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕಾದು ಕುಡಿಯುವುದಕ್ಕಾಗಲಿ, ಇತರ ಉಪಯೋಗಗಳಿಗಾಗಲಿ ಅನರ್ಹವಾಗುತ್ತಿತ್ತು

ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ — (Sp Heat) ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿದುಬರುವದೇನಂದರೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಉಷ್ಣಪರಿಮಾಣವು ಮೂರು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುವುದು (1) ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (2) ವಸ್ತುವಿನ ಖರತ್ವ ಮತ್ತು (3) ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವಭಾವ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಹೇಗೆ ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣವೋ (Ratio) ಅದೇ ರೀತಿ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವೂ ಸಹ ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣ ಇದರಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಆದರ್ಶವಸ್ತುವನ್ನಾಗಿ ತಗೆದುಕೊಂಡಿರುವರು

ಒಂದು ಗ್ರ್ಯಾಂ ತೂಕವುಳ್ಳ ವಸ್ತುಭಾಗದ ಖರತ್ವವನ್ನು 1°C ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಅದೇ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಮಾನ ತೂಕವುಳ್ಳ ನೀರು ಗ್ರಹಿಸಿರುವ ಉಷ್ಣಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಬರುವ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವೆಂದು ಹೆಸರು

$$\text{ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ} = \frac{\text{1 ಗ್ರ್ಯಾಂ ತೂಕವುಳ್ಳ ವಸ್ತುಭಾಗದ ಖರತ್ವವನ್ನು 1°C ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣ}}{\text{1 ಗ್ರ್ಯಾಂ ತೂಕವುಳ್ಳ ನೀರಿನಭಾಗದ ಖರತ್ವವನ್ನು 1°C ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣ}}$$

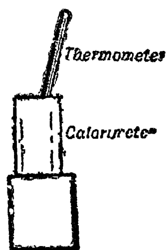
ಆದರೆ ನೀರಿನ 1 ಗ್ರ್ಯಾಂ ತೂಕದ ಖರತ್ವವನ್ನು 1°C ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಒಂದು ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಎಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವು 1 ಗ್ರ್ಯಾಂ ತೂಕವುಳ್ಳ ವಸ್ತುಭಾಗದ ಖರತ್ವವನ್ನು 1°C ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ

ಉಷ್ಣ ಪರಿಮಾಣದ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬೇಕು ನೀರು ವಿನಃ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಮಿಕ್ಕ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳ ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ತೂಕವನ್ನು 1°C ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣಪರಿಮಾಣವು 1 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯೇ ಆಗಿರುವುದು ಆದ ಕಾರಣ ಯಾವ ವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವೂ ಸಹ 1 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ

ಅಲ್ಯೂಮಿನಂ	209	ಬೆಳ್ಳಿ	0559	ಮದ್ಯಸಾರ	648
ತಾಮ್ರ	094	ಸತು	0931	ಆಕಾಶದ್ರವ್ಯ	53
ಕಬ್ಬಿಣ	115	ಪ್ಲಾಟಿನಂ	0275	ಗ್ಲಿಸರಿನ್	596
ಸೀಸ	0315	ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ	245	ಪಾದರಸ	033

M ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಮತ್ತು S ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವುಳ್ಳ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು T°C ಖರತ್ವಾಂತರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು $M \times S \times T$ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣವು ಬೇಕಾಗುವದು T°C ಖರತ್ವಾಂತರಕ್ಕೆ ಶೈತ್ಯಮಾಡಲು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ $M \times S \times T$ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಷ್ಟು ಶಾಖವು ಹೊರಬರುವುದು

ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣರಾಶಿಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿಯೂ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುವ ವಿಶೇಷ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಉಷ್ಣಮಾಪಕವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ (calorimeter) ಇದರಲ್ಲಿ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ತಗಡಿನಿಂದಾಗಲಿ, ತಾಮ್ರದ ತಗಡಿನಿಂದ ಗಲಿ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಪಾತ್ರೆಯಿರುವುದು ಇದನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿನ ಉಣ್ಣೆಯ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟಿರುವರು ಈ ಎರಡು ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಪಾತ್ರೆಗಳಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕವಿರುವುದಿಲ್ಲ ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಣ್ಣೆಯನ್ನಾಗಲಿ, ಹತ್ತಿಯನ್ನಾಗಲಿ ಅದು



ಚಿತ್ರ 49

ಕಿಸುವರು ಒಳಗಣ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಅದೇ ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಿರುವ

ಒಂದು ಆಲೋಡಕವೂ (Stirrer) ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಖರತ್ವಮಾಪಕವೂ ಇರುತ್ತವೆ ಮಿಶ್ರಣಗಳ ವಿಧಾನದಿಂದ (Method of Mixtures) ಉಷ್ಣರಾಶಿಗಳನ್ನು ನಾವು ಅಳೆಯಬಹುದು

ನಿರ್ದಿಷ್ಟಖರತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಗೊತ್ತಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಉಷ್ಣಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ತೂಕವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವನ್ನು (ಘನಪದಾರ್ಥ ಅಥವಾ ದ್ರವಪದಾರ್ಥ) ನೀರಿನ ಖರತ್ವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸಿದ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಉಷ್ಣಮಾಪಕಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ ಮಿಶ್ರಣದ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣನಷ್ಟವು ತಣ್ಣೀರಿನ ಉಷ್ಣಲಾಭಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅದರ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು

ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ತುಲ್ಯಜಲ — (Water equivalent of calorimeter) ಉಷ್ಣಮಾಪಕವು ಕಾಯುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಷ್ಣಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಆದುದರಿಂದ ತಪ್ಪಿಲ್ಲದೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಅಳೆಯಬೇಕಾದರೆ ಈ ಉಷ್ಣಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಸಹ ನಾವು ಗಣನೆಗೆ ತಂದು ಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು ಉಷ್ಣಮಾಪಕವು ಹೀರುವ ಅಥವಾ ತ್ಯಜಿಸುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕಾದರೆ ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ತೂಕ, ಅದರ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ ಮತ್ತು ಖರತ್ವಾಂತರಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿಯಬೇಕು ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ತೂಕವು W ಎಂದೂ, ಅದರ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವು S ಎಂದೂ ಮತ್ತು ಸಂಭವಿಸಿರುವ ಖರತ್ವಾಂತರವು T° ಎಂದೂ ಭಾವಿಸಿ ಆಗ ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ಉಷ್ಣಲಾಭ ಅಥವಾ ಉಷ್ಣನಷ್ಟವು $W \times S \times T$ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದು ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕತ್ವವು $W \times S$ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು ಈ $W \times S$ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು $W \times S$ ಗ್ರಾಂ ನೀರನ್ನು 1°C ಖರತ್ವಾಂತರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುವು ನೀರಿನ ಈ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ತುಲ್ಯಜಲವೆನ್ನುವರು

ಉಷ್ಣಮಾಪಕವು 1°C ನಷ್ಟು ಕಾಯಲು ಎಷ್ಟು ಉಷ್ಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದೋ, ಅಷ್ಟೇ ಉಷ್ಣದಿಂದ 1°C ನಷ್ಟು

ಕಾಯುವ ನೀರಿನ ಭಾರದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಾಂಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಉಷ್ಣ ಮಾಪಕದ ತುಲ್ಯಜಲವೆಂದು ಹೆಸರು.

ಪ್ರಯೋಗ — ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಯೂ, ತೇಪರಹಿತವಾಗಿಯೂ ಇರತಕ್ಕ ಒಂದು ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಕೊರಡಿಯ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಸುಮಾರು 40°C ಅಥವಾ 45°C ಖರತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಬಿಸಿನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಖರತ್ವವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅಳೆಯಿರಿ ನಂತರ, ಈ ನೀರನ್ನು ಉಷ್ಣಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಸುರಿಯಿರಿ ನೀರಿನ ಖರತ್ವವು ತಗ್ಗುವುದು ಖರತ್ವವು ಒಂದು ಸ್ಥಿರಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬಂದು ಒಡನೆ ಮತ್ತೆ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ನಂತರ, ಉಷ್ಣಮಾಪಕವನ್ನು (ಅದರಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ) ತೂಕಮಾಡಿ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡಂತೆ ಸೂಚಿಸಿ

ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ತೂಕ	$= W_1$ ಗ್ರಾಂಗಳು
ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ಬಿಸಿನೀರಿನ ತೂಕ	$= W_2$ ಗ್ರಾಂಗಳು
ಬಿಸಿನೀರಿನ ತೂಕ	$= W_2 - W_1$ ಗ್ರಾಂಗಳು
ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ಮೊದಲಿನ ಖರತ್ವ	$= T_1$°C
ಬಿಸಿನೀರಿನ ಮೊದಲಿನ ಖರತ್ವ	$= T_2$°C
ಅಂತ್ಯಖರತ್ವ	= T°C

ಬಿಸಿನೀರಿನ ಉಷ್ಣನಷ್ಟ = ಬಿಸಿನೀರಿನ ತೂಕ × ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ × ಖರತ್ವನಷ್ಟ

$= (W_2 - W_1) \times 1 \times (T_2 - T)$ ಕ್ಯಾಲೋರಿಗಳು

ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣನಷ್ಟವು ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ಉಷ್ಣಲಾಭಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುವುದು

$(T\ T_1)$ °C ಖರತ್ವಾಂತರಕ್ಕೆ ಏರಲು ಉಷ್ಣಮಾಪಕವು ಗ್ರಹಿಸಿರುವ ಉಷ್ಣ $= (W_2 - W_1)(T_2 - T)$ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು

. ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕತ್ವ $= \dfrac{(W_2 - W_1)(T_2 - T)}{(T - T_1)}$

ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ತುಲ್ಯಜನ್ಯ $= \dfrac{(W_2 - W_1)(T - T_2)}{T - T_1}$ ಗ್ರಾಂ

ಘನಪದಾರ್ಥದ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿಕೆ — ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ (ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ) ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತೂಕವನ್ನು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಅದನ್ನು

ನೀರಿರುವ ಒಂದು ಚೆಂಬುಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಡಿ ಬುರುಡೆಯು ಸೀಸದ ಗುಂಡಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಹೊಂದುವಂತೆ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಖರತ್ವಮಾಪಕವನ್ನಿಟ್ಟು, ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಯೂ ತೇವರಹಿತವಾಗಿಯೂ ಇರುವ ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ನಂತರ ಅದರ ಅರ್ಧ ತುಂಬುವಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಅದರ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಮತ್ತೆ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಮೇಲೆ, ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಘನಪದಾರ್ಥವು ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಖರತ್ವಕ್ಕೆ ಮುಟ್ಟಿದ ಮೇಲೆ ಆ ಖರತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ ನಂತರ, ಅದನ್ನು ಉಷ್ಣಮಾಪಕಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕಿ ಅಂತ್ಯ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗುರುತು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಿ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡಂತೆ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ

ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳ ತೂಕ	=	w_1 ಗ್ರಾಂಗಳು
ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ತೂಕ	=	w_2 ಗ್ರಾಂಗಳು
ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ+ ತಣ್ಣೀರಿನ ತೂಕ	=	w_3 ಗ್ರಾಂಗಳು
ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳ ಮೊದಲಿನ ಖರತ್ವ	=	$t_1{}^0C$
ತಣ್ಣೀರಿನ ಮೊದಲಿನ ಖರತ್ವ	=	$t_2{}^0C$
ಮಿಶ್ರಣದ ಅಂತ್ಯ ಖರತ್ವ	=	t^0C
ತಣ್ಣೀರಿನ ಖರತ್ವವೃದ್ಧಿ	=	$(t^0-t_2{}^0)\,C$
ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳ ಖರತ್ವನಷ್ಟ	=	$(t_1-t)\,{}^0C$

ಸೀಸದ ಗುಂಡಿನ ಗ್ರಾಂಹ್ಯೋಷ್ಣ S ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ

ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳ ಉಷ್ಣನಷ್ಟ=ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳ ತೂಕ×ಗ್ರಾಂಹ್ಯೋಷ್ಣ×ಖರತ್ವನಷ್ಟ

ತಣ್ಣೀರಿನ ಉಷ್ಣಲಾಭ=ತಣ್ಣೀರಿನ ತೂಕ×ಗ್ರಾಂಹ್ಯೋಷ್ಣ×ಖರತ್ವವೃದ್ಧಿ

ಆದರೆ ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳ ಉಷ್ಣನಷ್ಟ= ತಣ್ಣೀರಿನ ಉಷ್ಣಲಾಭ

$$w_1 \times s \times (t_1 - t) = (w_3 - w_2) \times 1 \times (t - t_2)$$

$$S = \frac{(w_3 - w_2)\,(t - t_2)}{w_1 \times (t_1 - t)}$$

ಸೂಚನೆ— ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ತುಲ್ಯಜಲವನ್ನೂ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಗ್ರಾಂಹ್ಯೋಷ್ಣದ ಬೆಲೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸರಿಯಾಗಿ ಬರುವುದು

ದ್ರವಪದಾರ್ಥದ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯು ವುದು — ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಯೂ, ತೇವರಹಿತವಾಗಿಯೂ ಇರುವ ಒಂದು ಉಷ್ಣ ಮಾಪಕವನ್ನು ಆಲೋಡಕದ ಸಹಿತ ತೂಕಮಾಡಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದ್ರವ (ಟರ್ಪೆಂಟೈನ್ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ) ವನ್ನು ತುಂಬಿ ಟರ್ಪೆಂಟೈನಿನ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಅದರ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ನಂತರ ಸ್ವಲ್ಪ ಬಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಉಷ್ಣಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಆಲೋಡಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಲಕಿ ಮಿಶ್ರಣದ ಅಂತ್ಯ ಖರತ್ವ ವನ್ನು ಗಮನಿಸಿಯಾದ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣಮಾಪಕವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತು ಗಳೊಂದಿಗೆ ತೂಕಮಾಡಿ, ಈ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಂದ, ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ

ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ತೂಕ = W_1 ಗ್ರಾಂಗಳು
ಉಷ್ಣಮಾಪಕ + ಟರ್ಪೆಂಟೈನ್‌ಗಳ ತೂಕ = W_2 ಗ್ರಾಂಗಳು
ಉಷ್ಣಮಾಪಕ + ಟರ್ಪೆಂಟೈನ್ + ಬಿಸಿ ನೀರು, ಇವುಗಳ ತೂಕ = W_3 ಗ್ರಾಂಗಳು
ಟರ್ಪೆಂಟೈನ್‌ನ ತೂಕ = (W_2-W_1) ಗ್ರಾಂಗಳು
ಸೇರಿಸಿದ ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ತೂಕ = (W_3-W_2) ಗ್ರಾಂಗಳು
ಟರ್ಪೆಂಟೈನಿನ ಮೊದಲಿನ ಖರತ್ವ = $T_1{}^0C$
ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನ ಮೊದಲಿನ ಖರತ್ವ = $T_2{}^0C$
ಮಿಶ್ರಣದ ಅಂತ್ಯ ಖರತ್ವ = T^0C
ಟರ್ಪೆಂಟೈನಿನಲ್ಲಿ ಖರತ್ವವೃದ್ಧಿ = $(T-{}^0T_1{}^0)\,C$
ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಖರತ್ವನಷ್ಟ = $(T_2-T)\,{}^0C$

ಟರ್ಪೆಂಟೈನಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ ಎಂದು S ತಿಳಿಯಿರಿ

ಟರ್ಪೆಂಟೈನಿನ ಉಷ್ಣಲಾಭ = ಟರ್ಪೆಂಟೈನಿನ ತೂಕ × ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ × ಖರತ್ವ ವೃದ್ಧಿ

ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣನಷ್ಟ = ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ತೂಕ × ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ × ಖರತ್ವನಷ್ಟ

ಟರ್ಪೆಂಟೈನಿನ ಉಷ್ಣಲಾಭ = ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣನಷ್ಟ

$$(W_2-W_1)\times S\times(T-T_1)=(W_3-W_2)\times(T_2-T)$$

$$S=\frac{(W_3-W_2)\ \ (T_2-T)}{(W_2-W_1)\ \ (T-T_1)}$$

ಬಿಸಿ ನೀರಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ, ಗೊತ್ತಾದ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವುಳ್ಳ ಕಾಯಿಸಿದ ಘನಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಹ ದ್ರವಪದಾರ್ಥದ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವದರ ಸಲುವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಖರತ್ವಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ

2 (a) ಕ್ಯಾಲೊರಿ (b) ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ (c) ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣ ಗ್ರಾಹಕತ್ವ ಎಂಬ ಭೌತ ಪದಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ

ತಾಮ್ರದ ಒಂದು ಗ್ರ್ಯಾಂ ತೂಕವು 1°C ಖರತ್ವನಷ್ಟ ಹೊಂದಿದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

3 ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯ ತುಲ್ಯಜಲವೆಂದರೇನು ? ಅದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಬಗೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ

4 ಟರ್ಪೆಂಟೈನಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗ ವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

5 ನೀರಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವದೆಂದು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ನೀರಿನ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣ ಗ್ರಾಹಕತ್ವವು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ

ಅಧ್ಯಾಯ ೫

ಸ್ಥಿತಿಭೇದ

ಉಷ್ಣವು ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು — ವಸ್ತುವು ಘನ, ದ್ರವ, ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಎಂಬ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿರಬಲ್ಲದು ಎಂದು ಹಿಂದೆಯೇ ನಾವು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ, ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುವ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಬಾಗವು ಖರತ್ವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರ ಸಲುವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತಷ್ಟು ಭಾಗವು ವಿಕಾಸ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿಯೂ ವ್ಯಯವಾಗುವುದು ಸಂಸಕ್ತತ್ವಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಉಷ್ಣವು ವಸ್ತುವಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಹವಣಿಸುವುದು ಉಷ್ಣವನ್ನು

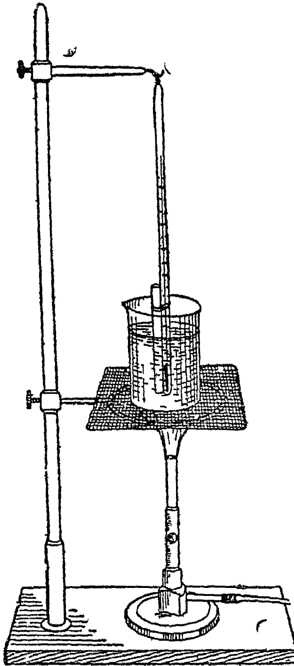
ಇದೇ ರೀತಿ ಮುಂದುವರಿಸಿದರೆ, ಖರತ್ವವೃದ್ಧಿಯು ನಿಂತಹೋಗುವ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟವು ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗುವುದು ಈ ಸ್ಥಿತಿಯ ನಂತರ ಸರಪರಾಜು ಆಗುವ ಉಷ್ಣವು ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ವ್ಯಯವಾಗುವುದು ಇಂತಹ ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾವಣೆಯು ಘನರೂಪದಿಂದ ದ್ರವರೂಪಕ್ಕಾಗಲಿ, ಅಥವಾ ದ್ರವರೂಪದಿಂದ ಅನಿಲರೂಪಕ್ಕಾಗಲಿ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು ವಸ್ತುವು ಘನಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವ ಖರತ್ವ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕರಗುವ ಬಿಂದುವೆನ್ನುವರು ಆದುದರಿಂದ, ಕರಗುವಿಕೆ ಎಂದರೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಘನಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಒಂದು ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು ಮೇಣವು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಘನ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಅದನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅದು ದ್ರವವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ ಸೀಸ, ಸತು, ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ ಈ ಲೋಹವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅವೂ ಸಹ ಕರಗುವುವು ಆದರೆ ಬೆಣ್ಣೆ, ಮೇಣ, ಮುಂತಾದವು ಕರಗುವಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗಲಾರವು ಅವರ ಸಲುವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವವು ಬೇಕಾಗುವುದು ಆದ ದರಿಂದ, ವಿವಿದ ವಸ್ತುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಖರತ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತವೆ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯು ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯವಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಕರಗುವ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು

ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆ	0°C	ಗಂಧಕ	114°C	ಕಬ್ಬಿಣ	1500°C
ಬೆಣ್ಣೆ	33°C	ಸೀಸ	327°C	ರಂಜಕ	44°C

ಸೂಚನೆ — ಪ್ಲಾಟಿನಂ, ಇಂಗಾಲು ಮುಂತಾದ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೊಲಿಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯ ಆಕ್ಸಿ–ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಊದುವ ತಿದಿಯಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದಾಗಲಿ ಮಾತ್ರ ಇವುಗಳು ಕರಗುವುವು. ಇಂತಹವುಗಳನ್ನು ಕರಗಲಾರದ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು (Refractory) ಆದುದರಿಂದ ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಲಾರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಖರತ್ವಾಧಿಕ್ಯದಿಂದ ಕರಗಿಸಬಹುದು.

ಒಂದು ದ್ರವ ವಸ್ತುವು ಶೈತ್ಯಹೊಂದಿದಾಗ, ಅದು ತನ್ನಲ್ಲಿರುವ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಇದರಿಂದ ಅದರ ಖರತ್ವವು ತಗ್ಗುವುದು ಈ ಶೈತ್ಯಕಾರಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟವು ಉಂಟಾಗಿ ಅದರ ನಂತರ ದ್ರವವು ಘನೀಭೂತ ಹೊಂದುವುದು ಇಂತಹ ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಘನಿಸುವಿಕೆ ಎಂದು ಹೆಸರು

ಮೇಣದ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು —



ಚಿತ್ರ 50

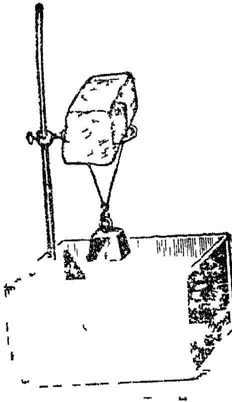
ಒಂದು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಣವನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಂಧ್ರವಿರುವ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ನಾಳವನ್ನು (ಇದರ ಸಲುವಾಗಿಯೇ ಮಾಡಿರುವ) ಕರಗಿದ ಮೇಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದರೆ, ಮೇಣದ ಕಾಂಡವು ನಾಳವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು ಮತ್ತೆ ಇದನ್ನು ಹೊರಗೆ ತೆಗೆದಾಗ ತಂಗಾಳಿಯ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಮೇಣವು ಘನಿಸುವುದು ನಂತರ ಈ ನಾಳವನ್ನು ಖರತ್ವಮಾಪಕದೊಂದಿಗೆ ದಾರದಿಂದ ಕಟ್ಟಿರಿ ಅದರ ಮೇಣವಿರುವ ಭಾಗವು ಖರತ್ವಮಾಪಕದ ಬುರುಡೆಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಹಾಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿ ಇವೆರಡನ್ನೂ ನೀರುಳ್ಳ ಚಂಬುಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಇಳಿಯಬಿಟ್ಟು ಆ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿ ಮೇಣವು ಕರಗಿದನಂತರ ಅದು ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದು ಈಗ ಅದರ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಕಾಯಿಸುವುದನ್ನು ಸಾಕುಮಾಡಿ ನೀರು

ಶೈತ್ಯಹೊಂದುವುದರಿಂದ, ನಾಳದಲ್ಲಿನ ಮೇಣವೂ ಸಹ ಶೈತ್ಯಹೊಂದಲಾರಂಭಿಸುವುದು ಸ್ವಲ್ಪಹೊತ್ತಿನ ನಂತರ ಘನಿಸುವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದಾಗ ಅದು ಮಂಕಾಗಿ ಕಾಣುವುದು ಮತ್ತೆ ಅದರ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಈ ಎರಡು ಖರತ್ವಗಳ ಸರಾಸರಿಯು ಮೇಣದ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು

ಸೂಚನೆ — ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವು ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಆಗ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕರುಗುವ ಬಿಂದುವಿರುವ ಗ್ಲಿಸರಿನ್, ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲ ಅಥವಾ ಎಣ್ಣೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು

ಕರಗುವ ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ ಸಂಮರ್ದದ ಪರಿಣಾಮ :— ಘನಿಸಿದಾಗ ವಿಕಾಸಹೊಂದುವ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆ ಮುಂತಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವು ಸಂಮರ್ದವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ತಗ್ಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಘನಿಸಿದಾಗ ಸಂಕೋಚಹೊಂದುವ ವಸ್ತುಗಳ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವು ಸಂಮರ್ದವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಏರುವುದು. ಸಂಮರ್ದದ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು 0°C ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಬಹುದು ಹೊರಗಣ ಸಂಮರ್ದದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಾತಾವರಣ ಪ್ರಮಾಣದಷ್ಟು (ಇದು ಸಂಮರ್ದದ ಮೂಲಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ) ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವೂ ಸಹ 0075°C ನಷ್ಟು ತಗ್ಗುತ್ತದೆ

ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ಎರಡು ಚೂರುಗಳನ್ನು ನೀರಿನ ಒಳಗೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದಕ್ಕೆ ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು, ಹೊರಗೆ ತೆಗೆಯಿರಿ ಈಗ ಅವೆರಡು ಚೂರುಗಳು ಒಂದಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಘನೀಭೂತ ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಇದನ್ನು **ಪುನರ್ಘನೀಭವನವೆನ್ನು**ವರು (Regelation) ಸಂಮರ್ದಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟಿರುವವರೆಗೆ ಕರಗಬಲ್ಲ ಮತ್ತು ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ಒಡನೇ ಘನೀಭೂತ ಹೊಂದುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪುನರ್ಘನೀಭವನವೆಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು ಇದನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬಹುದು



ಚಿತ್ರ 51

ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ ಒಂದು ಚೂರನ್ನು ಆಧಾರ ಸ್ತಂಭದ ಉಂಗುರದ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿ 10 ಪೌ ತೂಕದ ಬಟ್ಟನ್ನು ಒಂದು ತಂತಿಯ ಗಂಟಿನಿಂದ ಅದರ ಮೇಲೆ ತೂಗಹಾಕಿ ಈಗ ತೂಕದ ಬಟ್ಟಿನ ಸಂಮರ್ದವು ತಂತಿಯು ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಕರಗಿಸುವುದು ಆದ ಕಾರಣ ಕ್ರಮವಾಗಿ ತಂತಿಯು ಕೆಳಗೆ ಇಳಿದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯು ಮತ್ತೆ ಘನೀಭೂತವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವದು ತಂತಿಯು ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಮರ್ದ ಪ್ರಯೋಗವಾಗುತ್ತಿರುವುದೇ ವಿನಃ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವದಿಲ್ಲ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನ ನಂತರ ತಂತಿಯು ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ ಮೂಲಕ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ ಆದರೂ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯು ಮೊದಲಿನಂತೆಯೇ ಒಂದೇ ಗಡ್ಡೆಯಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ

ಸೂಚನೆ — ಘನವಸ್ತುವು ಕಲ್ಮಷಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವು ತಗ್ಗುವುದು ಉದಾಹರಣೆ — ನಾಡು ಕಬ್ಬಿಣವು ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಕರಗುವದು ಇದೇ ರೀತಿ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯೊಂದಿಗೆ ವಿವಿಧ ಲವಣಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರ ಮಾಡಿದರೆ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಖರತ್ವಗಳನ್ನು ನಾವು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು ಇಂತಹ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಶೀತ ಮಿಶ್ರಣಗಳೆನ್ನುವರು ಆದುದರಿಂದ, ವಸ್ತುವು ಸ್ವಚ್ಛ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಅದರ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವು ಭೇದರಹಿತವಾಗಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ

ಸ್ಥಿತಿ ಭೇದವಾಗುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಗಾತ್ರ ಬದಲಾವಣೆ

ವಸ್ತುಗಳು ಘನಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೂ, ಮತ್ತು ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಗೂ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುವಾಗ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಇದಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮವಾಗಿ ಅವುಗಳು ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೂ ಮತ್ತು ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಘನಸ್ಥಿತಿಗೂ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುವಾಗ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ

ಪ್ರತಿಷೇಧಗಳು — ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲಾಡುತ್ತದೆ ನೀರಿಗಿಂತ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯು ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳದ್ದೆಂದು ಇದು ಸಾಧಿಸುತ್ತದೆ ಉಕ್ಕು, ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ನೀರು ಇವುಗಳು ದ್ರವರೂಪ ಹೊಂದುವಾಗ ಸಂಕೋಚವನ್ನೂ, ಘನೀಭೂತ ಹೊಂದಿದಾಗ ವಿಕಾಸವನ್ನೂ, ಹೊಂದುತ್ತವೆ ನಿಗಿನಿಗಿ ಕಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಉಕ್ಕಿನ ಚೂರು ಕರಗಿಸಿದ ಉಕ್ಕಿನ ಕಡಾಯಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುವದು ಏಕೆಂದರೆ, ಘನಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಉಕ್ಕು ದ್ರನಿಸಿದ ಉಕ್ಕಿಗಿಂತ ಗಾತ್ರ ರೀತ್ಯಾ ಹಗುರಾಗಿರುತ್ತದೆ ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನು ಕಲಾಕಲಶಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವರು ಶೈತ್ಯ ಹೊಂದಿದಾಗ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುವ ಗುಣಧರ್ಮವಿರುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳನ್ನು ಎರಕ ಹೊಯ್ದಾಗ ಅವುಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರವಹಿಸಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ರೇಖೆಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಬಿಡದೆ ತಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುವು

ಘನೀಭೂತ ಹೊಂದಿದಾಗ ನೀರಿನ ವ್ಯಾಕೋಚನ — ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯು ಕರಗುವಾಗ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡ 9 ರಷ್ಟು ಸಂಕೋಚವನ್ನೂ ಮತ್ತು ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಾಗ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡ 10 ರಷ್ಟು ವಿಕಾಸವನ್ನೂ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಾದಾ ಉಪ್ಪನ್ನೂ ಮತ್ತು ಪುಡಿಮಾಡಿದ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯನ್ನೂ ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ ಇದರಲ್ಲಿ ಚನ್ನಾಗಿ ಬಿರಡೆ ಹಾಕಿದ ನೀರುಳ್ಳ ಗಾಜಿನ ಪ್ರನಾಳವನ್ನು ಇಡಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದನಂತರ, ನೀರು ಘನಿಸುವುದು ಉಂಟಾದ ವಿಕಾಸದ ಬಲವು ಪ್ರನಾಳವನ್ನು ಸಿಡಿದು ಪುಡಿಪುಡಿ ಮಾಡುವದು ಚಳಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಖರತ್ವವು 0°C, ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹೊತ್ತು ತರುವ ಕೊಳವೆಗಳು ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಬಿರಿಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ

ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದು ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದುವುದನ್ನು ಕಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ತೋರಿಸಬಹುದು ಒಂದು ಬುದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಗಳ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿರಿ ಅದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 10–12 ಅಂಗಲುಗಳಿರುವ ಗಾಜಿನ ನಾಳವೊಂದನ್ನು

ಹೊಂದಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ನಂತರ ಬುದ್ದಲಿಯನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯು ಕರಗಿದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಕ್ರಮವಾಗಿ ನೀರಿನ ಕಾಂಡವೂ ಸಹ ತೆಗ್ಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು ಇದರಿಂದ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯು ಕರಗುವಾಗ ಅದರ ಸಂಕೋಚನವುಂಟಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಜೇನು ಮೇಣದ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಲೇಶಮಾತ್ರವೂ ತಪ್ಪಿಲ್ಲದೆ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಲು ನೀವು ವಹಿಸುವ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ

2 ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯು ಕರಗಿದಾಗ ಸಂಕೋಚವುಂಟಾಗುವುದೆಂದು ತೋರಿಸುವ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

3 ಸಂಮರ್ದವು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]ಸುವುದು ? ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆ, ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣ, ಮೇಣ ಮತ್ತು ರಂಜಕಗಳ[illegible] [illegible]ವಿಸಿ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕೊಡಿ

4 0°C ಖರತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ

ಅಧ್ಯಾಯ ೬

ದ್ರವಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪಗುಪ್ತೋಷ್ಣ

Latent Heat of Fusion and Latent Heat of Vaporisation

ಒಂದು ಘನವಸ್ತುವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಮೊದಲು ಅದರ ಖರತ್ವವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಬಂದನಂತರ, ಖರತ್ವವು

ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ ಘನಪದಾರ್ಥವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವವರಗೂ, ಈ ಖರತ್ವವು ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದದೆಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ ಇದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಉದಹರಿಸಬಹುದು

ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ಕೆಲವು ಚೂರುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಚಂಬುಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ, ಅದರ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ನಂತರ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ್ಯೂ ಸಹ ಖರತ್ವವು ಏರುವುದಿಲ್ಲ ಇದೇ ರೀತಿ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆ ಎಲ್ಲವೂ ಕರಗುವವರಗೆ ಕಾಯಿಸುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ಒಂದು ಚೂರು ಉಳಿದಿದ್ದರೂ ಸಹ ಖರತ್ವವು ಏರುವುದಿಲ್ಲ ಅದೆಲ್ಲವೂ ಕರಗಿದ ನಂತರ ಕಾಯಿಸುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರೆ ಆಗ ನೀರಿನ ಖರತ್ವವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು

ಆದುದರಿಂದ ನಾವು ಮೊದಲು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಿದ ಉಷ್ಣವೆಲ್ಲವೂ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ನೀರಾಗಿ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ಎಲ್ಲಾ ಘನವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುವುದು ಇದೇ ರೀತಿ ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ, ಯಥಾಪ್ರಕಾರ ಅದರ ಖರತ್ವವು ಏರುವುದು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಖರತ್ವ ಮುಟ್ಟಿದ ನಂತರ, ನೀರು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆವಿ ರೂಪವಾಗಿ ಹೋಗುವವರೆಗೆ ಅದು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುವುದು ಖರತ್ವವೃದ್ಧಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡದೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಷ್ಣವು ಪ್ರವಹಿಸಿದರೆ, ಅಂತಹ ಉಷ್ಣವನ್ನು **ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವೆಂದು** ನಿರೂಪಿಸುವರು ಇಂತಹ ಉಷ್ಣವು ವಸ್ತುವಿನ ಭೌತಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ವಸ್ತುವು ಕರಗುವಾಗ ಅದು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವುದು, ಮತ್ತು ಘನೀಭೂತ ಹೊಂದುವಾಗ, ಅದು ಉಷ್ಣವನ್ನು ತ್ಯಜಿಸುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು **ಘನಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗಾಗಲಿ ಅಥವಾ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಅನಿಲಸ್ಥಿತಿಗಾಗಲಿ ಖರತ್ವವೃದ್ಧಿಯಾಗದೆ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುವಾಗ ವಸ್ತುವು ಗ್ರಹಿಸುವ ಉಷ್ಣಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಅದರ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವೆಂದು ನಿರೂಪಿಸಿರುವರು** ಖರತ್ವಮಾಪಕದ ಮೇಲೆ ಇಂತಹ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಣಾಮವಿಲ್ಲದೆ ಇರುವುದರಿಂದ, ಇದನ್ನು ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವೆಂದು ಕರೆಯುವರು.

ದ್ರವಗುಪ್ತೋಷ್ಣ — ಘನಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗಾಗಲಿ ಅಥವಾ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಘನಸ್ಥಿತಿಗಾಗಲಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಒಂದು ಮೂಲಮಾನ ಇರುವ ವಸ್ತುವು ಖರತ್ವವೃದ್ಧಿಯಿಲ್ಲದೆ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುವಾಗ, ಅದು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸುವ ಅಥವಾ ತ್ಯಜಿಸುವ ಉಷ್ಣತಾಪ ಮೂಲಮಾನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದರ ದ್ರವಗುಪ್ತೋಷ್ಣವೆಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು

ವಿವಿಧ ಘನವಸ್ತುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರವಗುಪ್ತೋಷ್ಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಕಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಘನವಸ್ತುಗಳ ದ್ರವಗುಪ್ತೋಷ್ಣಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ

ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆ	80	ಸೀಸ	5 36
ಮೇಣ	35 1	ತಾಮ್ರ	42

ನೀರಿನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಅಥವಾ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ — ಖರತ್ವವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ, 0°C ನಲ್ಲಿರುವ 1 ಗ್ರಾಂ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ನೀರಾಗಿ ಮಾಡಲು ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಉಷ್ಣಪರಿಮಾಣವೇ ನೀರಿನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಇದು 80 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವರು ಇದನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಬೇಕಾದರೆ, 0°C ನಲ್ಲಿರತಕ್ಕ 1 ಗ್ರಾಂ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಅದೇ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿನ ನೀರಾಗಿ ಮಾಡಲು 80 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣವು ಬೇಕಾಗುವುದೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು ಇದೇ ರೀತಿ, 0°C ನಲ್ಲಿರುವ 1 ಗ್ರಾಂ ನೀರನ್ನು ಅದೇ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿನ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯಾಗಿ ಮಾಡಲು 80 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣವು ತ್ಯಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು

ನೀರಿನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಅಥವಾ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗ — ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಯೂ, ತೇವರಹಿತವಾಗಿಯೂ ಇರುವ ಒಂದು ಉಷ್ಣಮಾಪಕವನ್ನು ಆಲೋಡಕ ಸಹಿತ ತೂಕಮಾಡಿ ಸುಮಾರು 35°C ನಲ್ಲಿರುವ ಬಿಸಿನೀರನ್ನು ಅದರ ಅರ್ಧಭಾಗಕ್ಕೆ ತುಂಬಿರಿ ನಂತರ ಅದರ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅದರ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಕೆಲವು ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ಚೂರುಗಳನ್ನು

ಒತ್ತುವ ಕಾಗದದ ಮಡಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು ತೇವರಹಿತವಾಗಿ ಮಾಡಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಉಷ್ಣಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಹೀಗೆ ಮಾಡುವಾಗ, ಆಲೋಡಕದಿಂದ ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಕಲಕಿ 15°C ನಷ್ಟು ಖರತ್ವವು ಇಳಿಯುವವರೆಗೆ, ಈ ಕ್ರಮವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣದ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ನಂತರ ಉಷ್ಣಮಾಪಕವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ತೂಕಮಾಡಿ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡಂತೆ ತೋರಿಸಿ

ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ತೂಕ = W_1 ಗ್ರಾಂಗಳು
ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ + ಬಿಸಿನೀರಿನ, ತೂಕ = W_2 ಗ್ರಾಂಗಳು
ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ + ಬಿಸಿನೀರಿನ + ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ತೂಕ = W_3 ಗ್ರಾಂಗಳು
ನೀರಿನ ಮೊದಲಿನ ಖರತ್ವ = T_1°C
ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ಮೊದಲಿನ ಖರತ್ವ = 0°C
ಮಿಶ್ರಣದ ಅಂತ್ಯ ಖರತ್ವ = T_2°C

ನೀರಿನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವು L ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಿ

ಬಿಸಿನೀರಿನ ತೂಕ = $(W_2 - W_1)$ ಗ್ರಾಂಗಳು
ಸೇರಿಸಿದ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ತೂಕ = $(W_3 - W_2)$ ಗ್ರಾಂಗಳು
ತಣ್ಣೀರಿನ ಖರತ್ವವೃದ್ಧಿ = T_2°C
ಬಿಸಿನೀರಿನ ಖರತ್ವನಷ್ಟ = $(T_1 - T_2)$°C

ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ಉಷ್ಣಲಾಭ = (ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ತೂಕ × ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ) + (ತಣ್ಣೀರಿನ ತೂಕ × ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ × ಖರತ್ವವೃದ್ಧಿ)

ಬಿಸಿನೀರಿನ ಉಷ್ಣನಷ್ಟ = ಬಿಸಿನೀರಿನ ತೂಕ × ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ × ಖರತ್ವನಷ್ಟ

ಆದರೆ, ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ಉಷ್ಣಲಾಭ = ಬಿಸಿನೀರಿನ ಉಷ್ಣನಷ್ಟ

$$[W_3 - W_2]\,L + [W_3 - W_2]\,T_2 = [W_2 - W_1]\,[T_1 - T_2]$$

$$[W_3 - W_2]\,L = [W_2 - W_1]\,[T_1 - T_2] - [W_3 - W_2]\,T_2$$

$$L = \frac{[W_2 - W_1]\,[T_1 - T_2] - [W_3 - W_2]\,T_2}{[W_3 - W_2]}$$

ಸೂಚನೆ — ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ತುಲ್ಯಜಲವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಂಡಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಸರಿಯಾದ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ನಾವು ಹೊಂದಬಹುದು.

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಧಿಕಗುಪ್ತೋಷ್ಣದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ– ಒಂದು ವೇಳೆ ನೀರಿನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವು ಅಧಿಕವಾಗಿಲ್ಲದೆ ಇದ್ದರೆ, ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯು ತಾಪದಿಂದ ಅತಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ನೀರಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ನೀರು ಶೈತ್ಯದಿಂದ ಅತಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯಾಗಿಯೂ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತಿದ್ದವು ಹೀಗಾಗಿ, ಒಂದೇ ಒಂದು ರಾತ್ರಿಯ ಹಿಮಾನಿಯು ಸರೋವರ, ಸಾಗರಗಳನ್ನು ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ರಾಶಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿಬಿಟ್ಟು, ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಜೀವನಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮೂಲಮಾಡುತ್ತಿತ್ತು ಮತ್ತು ಬಿಸಿಲುಕಾಲದ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಷ್ಣವೇ, ಪರ್ವತಗಳ ಮೇಲಿನ ಹಿಮವನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ನೀರಿನ ಹುಚ್ಚು ಪ್ರವಾಹಗಳಿಗೆ ಕಾರಣಭೂತವಾಗುತ್ತಿತ್ತು

ಬಾಷ್ಪ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ

ಖರತ್ವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ 1 ಗ್ರಾಂ ತೂಕವಿರುವ ದ್ರವಭಾಗವನ್ನು ಅದರ ಆವಿರೂಪವನ್ನಾಗಿಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣದ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಆ ದ್ರವದ ಬಾಷ್ಪಗುಪ್ತೋಷ್ಣವೆಂದು ಹೆಸರು

ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳು ವಿವಿಧ ಬಾಷ್ಪಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ದ್ರವಗಳ ಬಾಷ್ಪಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ

ನೀರು	536	ಟರ್ಪೆಂಟೈನ್	74
ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಸಲ್ಫೈಡ್	84	ಆಕಾಶದ್ರವ್ಯ	90

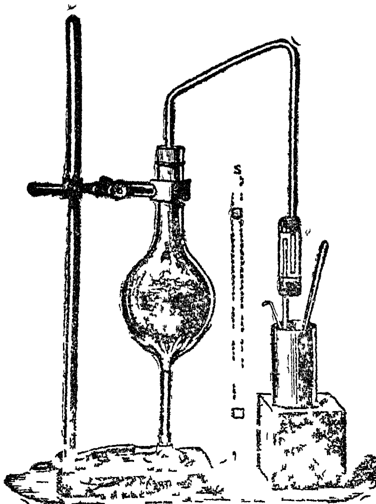
ನೀರಿನ ಆವಿಯ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಅಥವಾ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ

1 ಗ್ರಾಂ ನೀರನ್ನು 100°C ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಬಾಷ್ಪ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವೆಂದು ಹೆಸರು ಇದರ ಬೆಲೆಯನ್ನು 536 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವರು ಇದರ ಅರ್ಥವೇನೆಂದರೆ, 100°C ಖರತ್ವದಲ್ಲಿರುವ 1 ಗ್ರಾಂ ನೀರನ್ನು ಅದೇ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಮಾಡಲು 536 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣವು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ

ಇದೇ ರೀತಿ 1 ಗ್ರಾಂ ಆವಿಯನ್ನು ಅದೇ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ನೀರಿಗೆ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಮಾಡಲು 536 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಷ್ಟು ಶಾಖವು ತ್ಯಜಿಸಲ್ಪಡುವುದು

ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗ — ಅರ್ಧವಾಸಿ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಬುದ್ದಲಿಗೆ ಹತ್ತಿಯಿಂದ ಆವರಿಸಿ ಸುತ್ತಲ್ಪಟ್ಟ ಗಾಜಿನ ನಾಳವನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ ಅದರ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಕೂಟನಾಳಕ್ಕೆ (ಅಥವಾ ಹಬೆಯ ತಡೆ) ಜೋಡಿಸಿ ಮೋಟಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಗಾಜಿನ ನಾಳವನ್ನು ಕೂಟನಾಳದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಸಿ, ಬುದ್ದಲಿಗೂ ಕೂಟನಾಳಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ಪರದೆಯನ್ನು ಹಾಕಿ ಕೂಟನಾಳವೆಂದರೆ, ಸಾಂದ್ರೀಕರಣವಾದ ನೀರನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ಒಂದು ಅಗಲವಾದ ಗಾಜಿನ ನಾಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ

ಈಗ ಬುದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಕುದಿಯುವವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸಿ ಈ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ಮತ್ತು ತೇವರಹಿತವಾದ ಒಂದು ಉಷ್ಣಮಾಪಕವನ್ನು ಆಲೋಡಕದ ಸಹಿತ ತೂಕಮಾಡಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಮುಕ್ಕಾಲುಭಾಗ ತುಂಬುವಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಮತ್ತೆ ಅದರ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ ಅದರ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ನೀರಿನ ಆವಿಯು ಹೊರಹೊರಡಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳಾದ ನಂತರ ಉಷ್ಣಮಾಪಕವನ್ನು (ಒಂದು ಮರದ ಘನದ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಮೋಟಾದ ನಾಳದ ತುದಿಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಮುಳುಗಿರುವ ಹಾಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಮಾಡಿ ಈ ರೀತಿ ಸುಮಾರು 40°C ಖರತ್ವ ಬರುವವರೆಗೆ ನೀರಿನ ಆವಿಯನ್ನು



ಚಿತ್ರ 52

ಕೆಲವು ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ತನಕ ಹಾಯಿಸಿ ಮಿಶ್ರಣದ ಅಂತ್ಯ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಉಷ್ಣಮಾಪಕ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿನ ವಸ್ತುಗಳು ತಣ್ಣಗಾದಮೇಲೆ ಅದರ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ ನೀರಿನ ಅವಿಯ ಖರತ್ವವನ್ನೂ ಸಹ ಗಮನಿಸಿ ಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಿಸಿರುವ ಹಾಗೆ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ

ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ತೂಕ = W_1 ಗ್ರಾಂಗಳು

ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ+ತಣ್ಣೀರಿನ, ತೂಕ = W_2 ಗ್ರಾಂಗಳು

ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ+ತಣ್ಣೀರಿನ+ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಹೊಂದಿದ ನೀರಿನ ಅವಿಯ ತೂಕ = W_3 ಗ್ರಾಂಗಳು

ತಣ್ಣೀರಿನ ತೂಕ = (W_2-W_1) ಗ್ರಾಂಗಳು

ಸಾಂದ್ರೀಕರಣಹೊಂದಿದ ನೀರಿನ ಅವಿಯ ತೂಕ = (W_3-W_2) ಗ್ರಾಂಗಳು

ತಣ್ಣೀರಿನ ಮೊದಲಿನ ಖರತ್ವ = $T_1{}^\circ C$

ನೀರಿನ ಅವಿಯ ಮೊದಲಿನ ಖರತ್ವ = $T_2{}^\circ C$

ಮಿಶ್ರಣದ ಅಂತ್ಯ ಖರತ್ವ = $T^\circ C$

ತಣ್ಣೀರಿನ ಖರತ್ವ = $(T-T_1)\,^\circ C$

ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಹೊಂದಿದ ನೀರಿನ ಅವಿಯ ಖರತ್ವ ನಷ್ಟ = $(T_2-T)^\circ C$

ಬಾಷ್ಪಗುಪ್ತೋಷ್ಣವು L ಕ್ಯಾಲೋರಿಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಿ

ನೀರಿನ ಅವಿಯ ಉಷ್ಣನಷ್ಟ = (ನೀರಿನ ಅವಿಯತೂಕ × ಬಾಷ್ಪಗುಪ್ತೋಷ್ಣ) + (ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಹೊಂದಿದ ನೀರಿನ ಅವಿಯ ತೂಕ×ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ×ಖರತ್ವನಷ್ಟ)

ತಣ್ಣೀರಿನ ಉಷ್ಣಲಾಭ = ತಣ್ಣೀರಿನ ತೂಕ × ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ × ಖರತ್ವವೃದ್ಧಿ

ಆದರೆ, ನೀರಿನ ಅವಿಯ ಉಷ್ಣನಷ್ಟ = ತಣ್ಣೀರಿನ ಉಷ್ಣಲಾಭ

$$(W_3-W_2)L+(W_3-W_2)(T_2-T)=(W_2-W_1)(T-T_1)$$

$$(W_3-W_2)L=(W_2-W_1)(T-T_1)-(W_3-W_2)(T_2-T)$$

$$L=\frac{(W_2-W_1)(T-T_1)-(W_3-W_2)(T_2-T)}{(W_3-W_2)}$$

ಸೂಚನೆ — ಉಷ್ಣಮಾಪಕದ ತುಲ್ಯಜಲವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದು ...ಂಡರೆ ಇದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿರುವ ಫಲಿತಾಂಶ

ಗಳು ಲಭಿಸುವುವು ಬಾಷ್ಪಗುಪ್ತೋಷ್ಣವು 536 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅದು ದ್ರವಗುಪ್ತೋಷ್ಣಕ್ಕಿಂತ (80 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು) ಸುಮಾರು $6\frac{1}{2}$ ಪಾಲಿನಷ್ಟು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಬಾಷ್ಪಗುಪ್ತೋಷ್ಣದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ — ಬಾಷ್ಪಗುಪ್ತೋಷ್ಣದ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೇ, ನೀರು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಆವಿರೂಪ ಹೊಂದುವುದು ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ ಅದು ಅಲ್ಪವಾಗಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವಾಗ ಸ್ಫೋಟನವಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಆಗ ಆವಿಯನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಕಠಿಣವಾಗುತ್ತಿತ್ತು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವೆಂದರೇನು? ಬಾಷ್ಪಗುಪ್ತೋಷ್ಣವು ನೀರಿನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು $6\frac{1}{2}$ ಪಾಲಿನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಎಂದು ತೋರಿಸುವ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

2 ದ್ರವಗುಪ್ತೋಷ್ಣವೆಂದರೇನು? ನೀರಿನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

3 ಆವಿಯು ಅದೇ ಉಷ್ಣತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಕುದಿಯುವ ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಮೈಯನ್ನು ಸುಡುವುದು ಇದನ್ನು ಸಕಾರಣವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿ

4 "ಬಾಷ್ಪ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವು 536 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು" ಇದರಿಂದ ನೀವೇನು ಅರ್ಥಮಾಡುವಿರಿ? ಈ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೊಂದುವಿರಿ

5 $-10°C$ ನಲ್ಲಿರುವ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯು ಆವಿಯಾಗಿ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುವವರೆಗೆ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ವರ್ಣಿಸಿ

ಅಧ್ಯಾಯ ೭

ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವಿಕೆ

ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ — ನದಿ ಮತ್ತು ಸರೋವರಗಳು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬತ್ತುವುದೂ, ಗಾಳಿಗೆ ಹಾಕಿದಾಗ ತೇವವಿರುವ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಒಣಗುವುದೂ

ಮತ್ತು ತೆರೆದಿಡಲಾಗಿರುವ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರು ಅದೃಶ್ಯವಾಗುವುದೂ, ನಮ್ಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅವಲೋಕನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ದ್ರವವು ಆವಿರೂಪವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿರುತ್ತದೆ ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವೆಂದು ಹೆಸರು

ಕೆಲವು ದ್ರವಗಳು ತೀವ್ರವಾಗಿಯೂ ಇತರ ಕೆಲವು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿಯೂ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಹೊಂದುವುವು ಆಳ ಕಡಿಮೆ ಇರುವಂತಹ ಎರಡು ತಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಸಲ್ಫೈಡು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಗಾಳಿ ಆಡುವ ಹಾಗೆ ಬಿಡಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದನಂತರ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಸಲ್ಫೈಡು ತಟ್ಟೆಯಿಂದ ಅದೃಶ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ನೀರು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅದೃಶ್ಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಇದರಿಂದ ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ದರಗಳು ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿರುವುವೆಂದು ನಮಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವುದು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಹೊಂದುವ ದ್ರವಗಳಿಗೆ **ಉತ್ಪತಿತ ದ್ರವಗಳೆಂದು** ಹೆಸರು ಮದ್ಯಸಾರ, ಆಕಾಶದ್ರವ್ಯ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈಸಲ್ಫೈಡು ಇವುಗಳು ಉತ್ಪತಿತ ದ್ರವಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವು ಮುಂದೆ ಹೇಳಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ 1 ಖರತ್ವ 2 ಮೇಲ್ಮೈಯ ವಿಸ್ತಾರ 3 ಗಾಳಿ ಮತ್ತು 4 ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ತೇವ ಪ್ರಮಾಣ

1 ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಅದು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಆವಿರೂಪ ಹೊಂದುವುದು ಖರತ್ವವು ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋದರೆ, ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವೂ ಸಹಾ ತೀವ್ರವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದು ಮುಂದೆ ಹೇಳಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ನಾವು ಇದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಒಗೆದು ಒಣಗಿ ಹಾಕಿದ ಬಟ್ಟೆಯು ಮನೆಯೊಳಗೆ ಹರವಿರುವ ಬಟ್ಟೆಗಿಂತ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಒಣಗುವುದು ಮಳೆ ಬಂದು ಕೆಸರಾಗಿರುವ ರಸ್ತೆಗಳು ಚಳಿಗಾಲಕ್ಕಿಂತ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಒಣಗುತ್ತವೆ ಆದುದರಿಂದ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ತೀವ್ರತೆಯು ಖರತ್ವವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು

2 ಒಂದು ಅಗಲ ಬಾಯಿಯಿರುವ ಬೋಗಣಿಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಸಣ್ಣ ಬಾಯಿಯಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಬೋಗಣಿಯನ್ನೂ ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಅವೆರಡನ್ನೂ ಒಂದೇ ಎರತ್ವ ಮುಟ್ಟುವವರೆಗೆ (ಸುಮಾರು 5 ನಿಮಿಷಕಾಲ) ಕಾಯಿಸಿ ನಂತರ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ ಅಗಲ ಬಾಯುಳ್ಳ ಬೋಗಣಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೀರು ಬಾಷ್ಪೀ ಕರಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು

ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ದರವು ಮೇಲ್ಮೈಯ ವಿಸ್ತಾರದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುವುದೆಂದು ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗವು ನಮಗೆ ತಿಳಿ ಸುತ್ತದೆ ಇದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬೇಕಾದರೆ, ಈ ಉದಾಹರಣೆ ಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಮಡಿಸಿ ಹಾಕಿರುವ ತೇವವುಳ್ಳ ಬಟ್ಟೆಯು ಒಣಗುವದಕ್ಕೆ ಹರವಿರುವ ಬಟ್ಟೆಗಿಂತ ಹಚ್ಚು ಕಾಲವು ಬೇಕಾಗುವುದು ಬಿಸಿ ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವ ಪೇಯಗಳನ್ನು ಬಸಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಕುಡಿಯಬಹುದೇ ವಿನಃ ಬಟ್ಟಲುಗಳಿಂದ ಕುಡಿಯಲು ಕಷ್ಟ

3 ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಗಾಳಿಯ ಗುಳೆಗಳನ್ನು ಪ್ರವ ಹಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳು ಉಂಟಾದ ಆವಿಯನ್ನೂ ಸಹ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೊರಗೆ ಬರುತ್ತವೆ ಆದಕಾರಣ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಹೊಂದುವುದು ಗಾಳಿಯು ಅಲುಗದೆ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವ ದಿನದಲ್ಲಿಗಿಂತ ಬಿರುಸಾಗಿ ಬೀಸುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ತೇವವಿರುವ ಬಟ್ಟೆಯಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಯಾವ ತೇವ ಮೇಲ್ಮೈಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಾಗಲೀ ಬಹಳ ಬೇಗನೆ ಒಣಗುವುವು **ಆದುದರಿಂದ ಬಾಷ್ಪೀಕರವು ಗಾಳಿಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುವುದು** ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಾರುತಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬೀಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದರ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಆಗುವುದು ಬಿಸಿಯಾದ ಪೇಯಗಳನ್ನು ಬಸಿಯಿಂದ ನಾವು ಕುಡಿಯುವಾಗ ಅದರ ಮೇಲೆ ನಾವು ಗಾಳಿ ಯನ್ನು ಊದುತ್ತೇವೆ ಸೆಕೆ ತೋರಿದಾಗ ನಾವು ಬೀಸಣಿಗೆಗಳಿಂದ ಬೀಸಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ ಇವುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

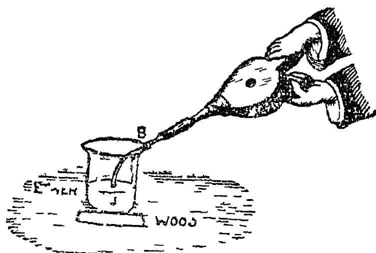
4 **ಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ಅಪರ್ಯಾಪ್ತ** (Dry and unsaturated) **ಗಾಳಿಯೂ ಸಹ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಹಾಯ**

ಮಾಡುತ್ತದೆ — ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿ ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ವರೆಗೆ ಗಾಳಿಗೆ ಸೋಂಕುವಂತೆ ಇಡಿ ಆಗ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವು ತೇವವಾದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿಗಿಂತ ತೇವವೇ ಇಲ್ಲದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು

1 ಖರತ್ವವೃದ್ಧಿಯಿಂದಾಗಲಿ, 2 ಗಾಳಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಹೊಂದುವ ಮೇಲ್ಮೈಯ ವಿಸ್ತಾರದ ಆಧಿಕ್ಯದಿಂದಾಗಲಿ, 3 ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಸರಬರಾಜಿನಿಂದಾಗಲಿ, ಮತ್ತು 4 ಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ಅಪರ್ಯಾಪ್ತ ಗಾಳಿಯಿಂದಾಗಲಿ, ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ವೇಗವರ್ಧನವನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು

ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವು ಶೈತ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದು — ನಿಮ್ಮ ಹಸ್ತದ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಹನಿಗಳು ಆಕಾಶ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಹಾಕಿರಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನ ನಂತರ ಅದು ಅದೃಶ್ಯವಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಹಸ್ತಕ್ಕೆ ತಣ್ಪು ತಟ್ಟುವುದು ದ್ರವರೂಪದಿಂದ ಆವಿರೂಪಕ್ಕೆ ಹೋಗಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ತೆಗೆಯಲಾಗಿರುವುದು ಅದರ ಸಲವಾಗಿಯೇ ಕೈಯು ತಣ್ಣಗಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇದೇ ರೀತಿ ನಾವು ಬೀಸಣಿಗೆಯಿಂದ ಬೀಸಿಕೊಂಡಾಗ ಬೆವರಿನ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಮ್ಮ ದೇಹದಿಂದ ಉಷ್ಣವನ್ನೂ ಹೊರತಗೆಯುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದಲೇ, ನಮಗೆ ತಣ್ಣಗೆ ತೋರುತ್ತದೆ ಕುಡಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಚ್ಛಿದ್ರವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗಿರುವುದು ಏಕೆಂದರೆ, ಪಾತ್ರೆಯ ಮೇಲ್ಮೆಯಿಂದಾಗುವ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವು ಒಳಗಣ ನೀರನ್ನು ತಂಪಾಗಿಡಲು ಕಾರಣಭೂತವಾಗಿರುವುದು

ಪ್ರಯೋಗ — ತೇವವಿಲ್ಲದ ಒಂದು ಮರದ ಚೂರಿನ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಹನಿಗಳು ನೀರನ್ನುಹಾಕಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಕಾಶ ದ್ರವ್ಯವುಳ್ಳ ಒಂದು ಚಂಬು ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಅದರ ಮೇಲಿಡಿ ಆಕಾಶ ದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಕೈತಿದಿಯಿಂದ Hand Bellows)ಪ್ರವಹಿಸಿ



ಚಿತ್ರ 53

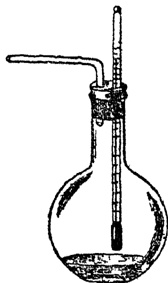
ಇದರಿಂದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಆಕಾಶದ್ರವ್ಯವು ಬಾಷ್ಪವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದು. ಪಾತ್ರೆಯು ಮರದ ಚೂರಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಅದರೊಂದಿಗೆ ಎತ್ತಿನೋಡಿದರೆ ಅವರೆಡೂ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವಾಗುವಾಗ ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು, ಆಕಾಶ ದ್ರವ್ಯವು ಮರದ ತುಂಡಿಗೂ ಪಾತ್ರೆಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಇಡಲಾಗಿದ್ದ ನೀರಿನಿಂದ ಹೊಂದಿರುವುದು ಆದಕಾರಣ ಆ ನೀರು ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿರುತ್ತದೆ

ಎಲ್ಲಾ ಖರತ್ವ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿಯೂ ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಆವಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ ಹಾಗೆ ಆಗುವಾಗ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಮೂಡಬಾರದು

ಕುದಿಯುವಿಕೆ — ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ದ್ರವವನ್ನು (ನೀರೆಂದುಭಾವಿಸಿ) ಕಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅದರಮೇಲ್ಮೈಯಿನಿಂದ ಆವಿಯು ಹೊರಹೊರಡುವುದು ಅದರಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ಅನಿಲಗಳು ಹೊರದೂಡಲ್ಪಡುವುವು ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ನೀರೂ ಸಹ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಬಂದ ನಂತರ ಆವಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬರುವುವು ಹೀಗೆ ಬರುವಾಗ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ತಣ್ಣಗಿರುವ ಪದರಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯುವದರಿಂದ, ಅವು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಹೊಂದುವುವು ಗುಳ್ಳೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣಗಳು ಸರದಿಯ ಪ್ರಕಾರ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, ನಮಗೆ ಆಗ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಇಂಪಾದ ಸ್ವರ ಶಬ್ದವು ಕೇಳಬರುವುದು ಇದಾದನಂತರ, ದೊಡ್ಡಗುಳ್ಳೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿ ಮೇಲ್ಮೈಯು ಸಿಡಿಯಲಾರಂಭಿಸಿ ಆವಿಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುವು ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕುದಿಯುವಿಕೆ ಎಂದು ಹೆಸರು

ಭೇದರಹಿತವಾದ ಖರತ್ವಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬಿರುಸಿನಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟಶಬ್ದದಿಂದಲೂ ಕೂಡಿ, ದ್ರವದಾದ್ಯಂತ ಹುಟ್ಟಿರುವ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಆವಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕುದಿಯುವಿಕೆ ಎಂದು ಹೆಸರು ದ್ರವವು ಕುದಿಯುವ ಅಂತಹ

ಭೇದರಹಿತ ಖರತ್ವಮಟ್ಟವನ್ನು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಎಂದು ಕರೆಯುವರು



ಚಿತ್ರ 54

ದ್ರವದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನ — ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿರುವ ದ್ರವವನ್ನು ಒಂದು ದುಂಡು ತಳದ ಬುದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಅದಕ್ಕೆ ಖರತ್ವಮಾಪಕವನ್ನೂ, ಮತ್ತು ನಿರ್ಗಮನಾಳವನ್ನೂ ಹೊಂದಿಸಿ ಖರತ್ವಮಾಪಕದ ಬುರುಡೆಯು ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಹಾಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಿ ನಂತರ, ಬುದ್ದಲಿಯನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿ ದ್ರವವು ಕುದಿಯಲಾರಂಭಿಸಿದ ಒಡನೆ ಹುಟ್ಟಿದ ಆವಿಯು ನಿರ್ಗಮನಾಳದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೊರಗೆ ಬರುವುದು ಹೀಗೆ ಕುದಿಯುವಾಗ ಖರತ್ವವು ಬೇದರಹಿತವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಈ ಖರತ್ವವು ದ್ರವದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಾಗಿರುತ್ತದೆ

ಸೂಚನೆ — ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿರುವ ದ್ರವಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣಧರ್ಮವಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಕಾಯಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ನೇರವಾದ ಉದ್ದನೆಯ ಗಾಜಿನ ನಾಳವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು

ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವುವು —

ಆಕಾಶದ್ರವ್ಯ	35°C	ಟರ್ಪೆಂಟೈನು	159°C
ಮದ್ಯಸಾರ	78°C	ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲ	338°C
ನೀರು	100°C	ಪಾದರಸ	357°C

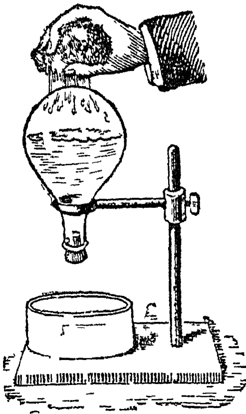
1 ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಕಲ್ಮಶಗಳು ಮತ್ತು (2) ಸಂಮರ್ದ ಇವುಗಳು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಮಾಡುತ್ತವೆ

ಸ್ವಲ್ಪ ಛಟ್ಟೆ ಇಳಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಬುದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಕುದಿಸಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಹಾಗೆ ಒಂದು ಖರತ್ವಮಾಪಕವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿಸಿ ನೀರು ಕುದಿಯುವಾಗ ಅದರ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ನಂತರ

ಕಾಯಿಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಬುದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಾದಾ ಉಪ್ಪನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮತ್ತೆ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಕುದಿಸಲಾರಂಭಿಸಿ ಅದರ ಖರತ್ವವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ ನೀರಿನ ಆವಿಯು ಈ ಎರಡು ಖರತ್ವಗಳೂ ಸಮನಾಗಿರುವುವು

ಆದರೆ ಖರತ್ವಮಾಪಕವನ್ನು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವಂತೆ ತಳ್ಳಿದಾಗ ಅದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು **ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ದ್ರಾವಣದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವು ವಿದ್ರಾವಕದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು**

ಸಂಮರ್ದವು ದ್ರವದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ – ಸಂಮರ್ದವು ಕಡಿಮೆ ಇರುವಾಗ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನ ಮಟ್ಟವು ತಗ್ಗುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಸಂಮರ್ದವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವಾಗ ಅದರ ಮಟ್ಟವು ಏರುವುದು



ಚಿತ್ರ 55

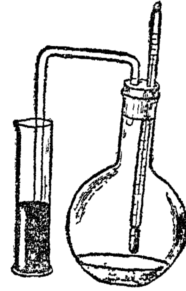
ಒಂದು ದಪ್ಪಗಾಜಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ದುಂಡುತಳದ ಬುದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಅದರಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯೆಲ್ಲಾ ಆವಿಯಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಹೊಂದುವ ವರೆಗೆ ಅದನ್ನು ಕುದಿಸಿ ನಂತರ ಕಾಯಿಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ, ಬುದ್ದಲಿಗೆ ಒಂದು ಭದ್ರವಾಗಿರುವ ಇಂಡಿಯಾ ರಬ್ಬರಿನ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಇರುಕಿಸಿ ಒಂದು ಆಧಾರ ಸ್ತಂಭದ ಉಂಗುರದ ಮೇಲೆ ಕೂಡುವ ಹಾಗೆ ಬುದ್ದಲಿಯನ್ನು ಬೋರಲು ಹಾಕಿ ಖರತ್ವವು ಕರಗುವ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ತೀವ್ರವಾಗಿ ತಗ್ಗಲಾರಂಭಿಸುವುದು ಈಗ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಸ್ಪಂಜಿನಿಂದಬುದ್ದಲಿಯ ಮೇಲೆ ಚಿಮುಕಿಸಿದರೆ ಒಳಗಿರುವ ನೀರು ಮತ್ತೆ ಬಿರುಸಾಗಿ ಕುದಿಯಲಾರಂಭಿಸುವುದು

ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಚಿಮುಕಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ, ಬುದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಆವಿಯು ಸಂಮರ್ದವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದುದರಿಂದ,

ಅದು ಕುದಿಯಲು ಅವಕಾಶವಾಗಲಿಲ್ಲ ನಂತರ ಚಿಮುಕಿಸಿದ ತಣ್ಣೀರು ಆವಿಯನ್ನು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಮಾಡಿದುದರಿಂದ, ಸ್ವಲ್ಪ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳ ಉಂಟಾಗಿ ಆವಿಯ ಸಂಮರ್ದವು ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು ಆದುದರಿಂದ, ಎರಡನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ನೀರು ಕುದಿಯಲಾರಂಭಿಸಿತು

ಇದೇ ರೀತಿ ಸುಮಾರು 30°C ಅಥವಾ 40°C ಖರತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಅದನ್ನು ವಾಯುರೇಚಕದ ಭಾಜನದ (Receiver of Air Pump) ಒಳಗೆ ಇಡಿ ನಂತರ ಗಾಳಿಯನ್ನು ರೇಚಿಸಿದರೆ (ತೆಗೆದರೆ) ನೀರಿನ ಮೇಲಿನ ಸಂಮರ್ದವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಇದರಿಂದ ಅದು ಕುದಿಯಲಾರಂಭಿಸುವುದು

ಅತಿ ಎತ್ತರವಾದ ಪರ್ವತದ ಮೇಲೆ ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕುದಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯ ಏಕೆಂದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿಯೇ ನೀರು ಕುದಿಯುವುದು ಈ ಖರತ್ವದಿಂದ ಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ಬಿಳಿಯ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಗಡಸು ಮಾಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ನೀರು ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿದರೆ, ಅದರ ಆವಿಯ ಸಂಮರ್ದವೇ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಏರಿಸುವುದು ಈ ರೀತಿ ಸಂಮರ್ದವೃದ್ಧಿಯಾದ ನಂತರ, ಮೊಟ್ಟೆಯು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ಅಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಶೀವ್ರವಾಗಿ ಅಡಿಗೆಯು ಆಗುವ ಸಲುವಾಗಿ "ಪ್ಯಾಪಿನ್ ಎಂಬಾತನ ಡೈಜೆಸ್ಟರ್ಸ್" ಎಂಬ ಕಡಾಯಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ಇಂತಹ ಕಡಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ಷಕ ಕವಾಟಗಳೂ (Safety Valves) ಮತ್ತು ಜಾರುವ ತೂಕದ ಬಟ್ಟೊ ಇರುವುವು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವು ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಹಾಗೆಲ್ಲಾ, ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಇದನ್ನು ಪರ್ವತಗಳ ಎತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು 1080 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಏರಿದಾಗ ಅಥವಾ ಭಾರಮಾಪಕದ ಎತ್ತರವು 27 ಮಿಲಿ ಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ಅದು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ 1°C ನಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು


ಚಿತ್ರ 56

ಸಂಮರ್ದ ವೃದ್ಧಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು — ಒಂದು ದುಂಡು ತಳದ ಬುದ್ದಲಿಗೆ ಖರತ್ವ ಮಾಪಕವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಎರಡು ಬಾರಿ ಸಮಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಬಗ್ಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ನಿರ್ಗಮನಾಳವನ್ನೂ ಹೊಂದಿಸಿ ನಿರ್ಗಮನಾಳದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಪಾದರಸವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಎತ್ತರವಾದ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ಬುದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ, ನಂತರ ಕಾಯಿಸಿ ನೀರು ಕುದಿಯುವಾಗ ಅದರ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಅದು 100°C ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಏಕೆಂದರೆ ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೇಲಿರುವ ಸಂಮರ್ದವು ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದ ಮತ್ತು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪಾದರಸ ಕಾಂಡದ ಸಂಮರ್ದಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದು

ಆದುದರಿಂದ ದ್ರವದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾದರೆ, ಅಂತಹ ಸ್ಥಳದ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗುವುದು

ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ	ಕುದಿಯುವಿಕೆ
1 ಇದು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಆವಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು	1 ಇದು ಬಿರುಸಾಗಿ ಆವಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು
2 ಇದು ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಆಗುವುದು	2 ಇದು ದ್ರವದಾದ್ಯಂತದಿಂದ ಆಗುವುದು
3 ಇದು ಎಲ್ಲಾ ಖರತ್ವಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಾಧ್ಯ	3 ಇದು ಒಂದೇ ಭೇದರಹಿತವಾದ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಆಗುವುದು
4 ಇದು ನಿಶ್ಶಬ್ದವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದು	4 ಇದು ಶಬ್ದದಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಬಿರುಸಿನಿಂದಲೂ ಸಾಗುವುದು
5 ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ	5 ದ್ರವದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಉಂಟಾಗುವುವು
6 ಇದು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಲಾರದ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿರುವುದು	6 ಇದು ಕಾಣಬಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿರುವುದು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವು ಖರತ್ವವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕದಿಮೆ ಮಾಡುವುದೆಂದು ವಿವರಿಸಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವು ಯಾವ ಕಾರಣಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ?

2 ದ್ರವವು ಕುದಿಯುವಾಗ ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಿ ಮದ್ಯಸಾರದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ?

3 ದ್ರವದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ ಸಂಮರ್ದವು ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು ಇದನ್ನು ಉದಹರಿಸಲು ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ.

4 ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ ದ್ರವ್ಯಗಳುಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮವು ಯಾವುದು? (a) ಪರ್ವತಶಿಖರದಲ್ಲಿ (b) ಗಣಿಯ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವು ಯಾವ ಕಾರಣದಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದು ? ಇವೆರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಾಧಾರಣ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೇ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಕುದಿಸಲು ನೀವು ಏನು ಮಾಡುವಿರಿ ?

5 ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವಿಕೆಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ಕೆಳಗೆ ಕಂಡವುಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾರಣ ಸಹಿತ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿ

(a) ಮಣ್ಣಿನ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿರುವ ನೀರು ತಂಪಾಗಿರುವುದು

(b) ಉತ್ತಮವಾದ ಚಹವನ್ನು ಪರ್ವತಶಿಖರದ ಮೇಲೆ ತಯಾರು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ

(c) ಮಡಿಸಿಟ್ಟಿರುವ ಒದ್ದೆ ಬಟ್ಟೆಯು ಒಣಗಲು ಹರವಿದ ಬಟ್ಟೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ

(d) ಸೆಕೆಯಾಗಿರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಬೀಸಣಿಗೆಯಿಂದ ಬೀಸಿಕೊಂಡರೆ ನಮಗೆ ತಣ್ಣಗೆ ತೋರುತ್ತದೆ

(e) ಕೆಸರಾಗಿರುವ ರಸ್ತೆಯು, ಗಾಳಿ ಬೀಸದೆ ಇರುವ ತೇವದ ದಿನಕ್ಕಿಂತ, ಗಾಳಿ ಬೀಸುತ್ತಿರುವ ಸೆಕೆ ದಿನದಲ್ಲಿ ಬೇಗನೆ ಆರಿಹೋಗುವುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ ೭

ಬಾಷ್ಪ ಸಂಮರ್ದ

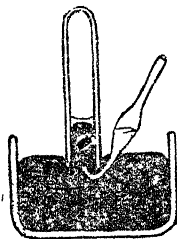
ಬರಿದಾದ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ದ್ರವವನ್ನು ಹಾಕಿ ಅದನ್ನು ಮುಚ್ಚಿರಿ ದ್ರವವು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಹೊಂದಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡಿ ಉಂಟಾದ ಬಾಷ್ಪವು ಪಾತ್ರೆಯ ಒಳಪಕ್ಕಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸು ವುದು ದ್ರವಬಾಷ್ಪವು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಇಂತಹ ಸಂಮರ್ದಕ್ಕೆ ಬಾಷ್ಪ ಸಂಮರ್ದವೆಂದು ಹೆಸರು ದ್ರವದ ಗಾತ್ರವು ಪಾತ್ರೆಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಅತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಹೊಂದು ವುದು ಇಂತಹ ಬಾಷ್ಪಸಂಮರ್ದವು ಅದು ಆಕ್ರಮಿಸಿರುವ ಗಾತ್ರವನ್ನನು ಸರಿಸಿರುತ್ತದೆ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಿದರೆ, ಸಂಮರ್ದವು ಹೆಚ್ಚು ತ್ತದೆ ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿದರೆ, ಸಂಮ ರ್ದವು ತಗ್ಗುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ಬಾಷ್ಪದ ಸಂಮರ್ದ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು ಭೇದರಹಿತವಾಗಿರುವುದು (ಅಂದಾಜಾಗಿ) ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಇಂತಹ ಬಾಷ್ಪವನ್ನು **ಅಪರ್ಯಾಪ್ತ ಬಾಷ್ಪವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ**

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದ್ರವವನ್ನು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟದ್ದೇ ಆದರೆ, ಅದರ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗವು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಹೊಂದುವುದು ಮತ್ತುಷ್ಟು ಭಾಗವು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುವುದು ಈಗ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಬಾಷ್ಪದ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗವು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಹೊಂದಿ ಉಳಿದ ಭಾಗವು ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಹಿಂದಿನಂತೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದು ಬಾಷ್ಪದ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು **ಪರ್ಯಾಪ್ತತೆ** ಎನ್ನುವರು

ಒಂದು ಸ್ಥಳವು ಬಾಷ್ಪದಿಂದ ಪರ್ಯಾಪ್ತವಾಗಿದ್ದಾಗ, ಅದು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಸಂಮರ್ದಕ್ಕೆ **ಬಾಷ್ಪದ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ಸಂಮರ್ದವೆಂದು** ಹೆಸರು ಅಪರ್ಯಾಪ್ತ ಬಾಷ್ಪದ ಸಂಮರ್ದವು ಖರತ್ವ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ

ಒಂದು ದ್ರವದ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ಬಾಷ್ಪ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು

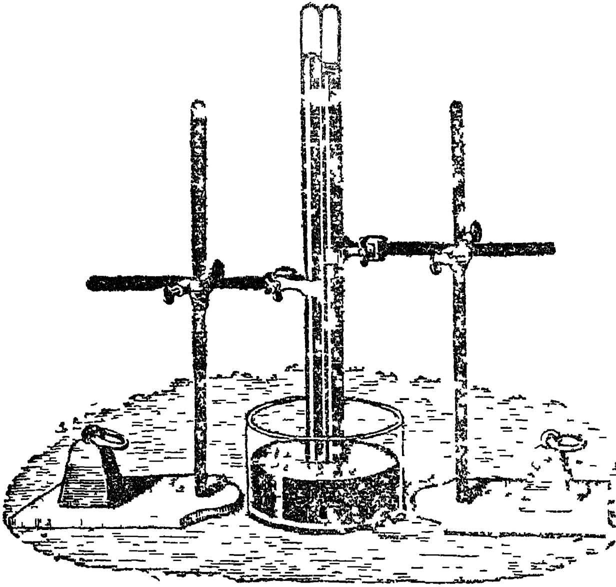
ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗ ಎರಡು ಸರಳ ಭಾರಮಾಪಕಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅವುಗಳ ನಾಳಗಳು ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿ ನಾಳಗಳ ತುದಿಗಳಿಗೂ ತೊಟ್ಟಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಜಾಗ ವಿರುವಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ ಒಂದು ಬಗ್ಗಿಸಿದ ಪ್ರಣಾಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಬಾಷ್ಪ ಸಂಮರ್ದ ವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿರುವ ದ್ರವವನ್ನು (ನೀರೆಂದು ಭಾವಿಸಿ) ತುಂಬಿ ಅದರ ಬಗ್ಗಿಸಿರುವ ತುದಿಯನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಭಾರಮಾಪಕ ನಾಳದ ಕೆಳಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ ಪ್ರಣಾಲಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ದ್ರವದ ಕೆಲವು ಹನಿಗಳು ಪಾದರಸದೊಳಗೆ



ಚಿತ್ರ 57

ಹೋಗುವ ಹಾಗೆ, ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಊದಿ ಈ ರೀತಿ ಪಾದರಸದ ಮೇಲ್ಮೈಯಿನ ಮೂಲಕ ಏರಿದ ದ್ರವವು ಬಾಷ್ಪರೂಪ ಹೊಂದಿದ ಒಡನೆ, ಪಾದರಸ ಕಾಂಡವು ತಗ್ಗುತ್ತದೆ ಸುಮಾರು 1 ಮಿಲಿ ಮೀಟರಿನಷ್ಟು ದಪ್ಪವಿರುವ ದ್ರವದ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಪದರವಿರುವಾಗಲೇ ಆ ಎರಡು ಭಾರಮಾಪಕಗಳಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಈ ಮಟ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ದ್ರವದ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ (ಕೊಠಡಿಯ ಉಷ್ಣತ್ವದಲ್ಲಿ)

ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರವಗಳ ಬಾಷ್ಪಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗ — ಎರಡು ಸರಳ ಭಾರಮಾಪಕ ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಎರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೊಂದು ದ್ರವವನ್ನು ಸುರಿಯಲು ಆರಂಭಿಸಿರಿ ಆಯಾ ದ್ರವದ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಪದರಗಳು ಮಾತ್ರ ಪಾದರಸದ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವ ವರೆಗೆ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ಹೀಗೆ ಮಾಡುವದರಿಂದ ಆಯಾ ಸ್ಥಳಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಆಯಾ ಬಾಷ್ಪದಿಂದ ಪರ್ಯಾಪ್ತವಾಗಿರುವು ವೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಪಾದರಸವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ತಗ್ಗು ತ್ತದೆ ಇದನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಭಾರಮಾಪಕದಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು ಪಾದರಸದ ಕಾಂಡಗಳ ತಗ್ಗುವಿಕೆಗಳು ಆಯಾ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ಬಾಷ್ಪ



ಚಿತ್ರ 58

ಸಂಮರ್ದಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ದ್ರವಗಳು ಆಕಾಶ ದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತು ಮದ್ಯಸಾರಗಳೆಂದು ತಿಳಯಿರಿ ಮದ್ಯಸಾರದ ಬಾಷ್ಪವು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ತಗ್ಗುವಿಕೆಯು, ಆಕಾಶದ್ರವ್ಯವುಂಟುಮಾಡುವ ತಗ್ಗುವಿಕೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಯಾವುದಾದರೂ ದ್ರವಗಳ ಪರ್ಯಾಪ್ತಬಾಷ್ಪಸಂಮರ್ದಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸ ಬಹುದು ಆದುದರಿಂದ ಒಂದೇ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರ್ಯಾಪ್ತಬಾಷ್ಪಸಂಮರ್ದಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ

ಪ್ರಯೋಗ 1 – ಬಾಷ್ಪವುಳ್ಳ ಭಾರಮಾಪಕದ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಸ್ಪಿರಿಟ್ ದೀಪದ ಉರಿಯನ್ನು ಆಡಿಸಿದರೆ, ಪಾದರಸದ ಕಾಂಡದ ಮೇಲಿರುವ ದ್ರವದ ಮತ್ತಷ್ಟು ಭಾಗವು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವಾಗುವುದು ಆದುದರಿಂದ ಬಾಷ್ಪ ಸಂಮರ್ದವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪಾದರಸ ಕಾಂಡವು ಮತ್ತಷ್ಟು ತಗ್ಗಿಹೋಗುವುದು

ಖರತ್ವ ವೃದ್ಧಿಯನ್ನನುಸರಿಸಿ, ದ್ರವದ ಬಾಷ್ಪಸಂಮರ್ದವೂ ಸಹ ಅತಿಯಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆಂದು ನಮಗೆ ಇದರಿಂದ ತಿಳಿಯುಬರುವುದು

ಪ್ರಯೋಗ 2 — ಮದ್ಯಸಾರದ ಬಾಷ್ಪವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಭಾರ ಮಾಪಕ ನಾಳವನ್ನು ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಸಿ ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಬಾಷ್ಪ ಗಾತ್ರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಅದರ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗವು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಪಾದರಸ ಮಟ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಬಾಷ್ಪಸಂಮರ್ದವೂ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿನ (Reference Barometer) ಸಂಮರ್ದವೂ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ, ದ್ರವಪದಾರ್ಥದ ಬಾಷ್ಪ ಸಂಮರ್ದವು ಅದು ಆಕ್ರಮಿಸುವ ಗಾತ್ರದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ ವೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ

ಪ್ರಯೋಗ 3 — ಒಂದು ಭಾರಮಾಪಕವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅದ ರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸ ಬಿಟ್ಟ ನಂತರ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮದ್ಯಸಾರವನ್ನು ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಪಾದ ರಸದ ಮಟ್ಟವು ಮತ್ತಷ್ಟು ತಗ್ಗುವುದು ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಮದ್ಯಸಾರಗಳೆರಡೂ ಸೇರಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಮರ್ದವು ಬರೀ ಮದ್ಯಸಾರ ಮಾತ್ರ ಹಾಕಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಮರ್ದಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದು ಆದುದರಿಂದ, ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥದ ಸಂಮರ್ದವು ಅದರ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಗಾಳಿಯ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು

ಪ್ರಯೋಗ 4 — ಒಂದು ಭಾರಮಾಪಕದ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಮದ್ಯಸಾರ, ಆಕಾಶದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮೂರು ದ್ರವಗಳೂ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಹೊಂದಿ, ಆ ಬಾಷ್ಪಗಳು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಪಾದರಸ ಕಾಂಡದ ಮೇಲೆ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ ಆದಕಾರಣ ಪಾದ ರಸದ ಕಾಂಡವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಗ್ಗಿಹೋಗುವುದು ಈಗ ಪ್ರತಿ ಯೊಂದು ದ್ರವವನ್ನೂ ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾರಮಾಪಕಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ತಗ್ಗುವಿಕೆಗಳ ಮೊತ್ತವು ಮೂರು ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನೂ ಹಾಕಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ತಗ್ಗುವಿಕೆಗೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದು ಆದುದರಿಂದ ಪರಸ್ಪರ ರಸಾ ಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಹೊಂದಲಾರದ ಅನಿಲಗಳ ಅಥವಾ ಬಾಷ್ಪಗಳ ಮಿಶ್ರಣದ

ಸಂಮರ್ದವು, ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಅದೇ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಮರ್ದಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದು

ಬಾಷ್ಪ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಕ್ರಮಪಡಿಸುವ ನಿಯಮಗಳು —

1 ಬಾಷ್ಪದ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ಸಂಮರ್ದವು ಉಷ್ಣತ್ವದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುವುದು

2 ಅದು ಬಾಷ್ಪವು ಆಕ್ರಮಿಸುವ ಗಾತ್ರದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ

3. ಗಾಳಿ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಯಾವ ಬಾಷ್ಪದ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ ಪರಸ್ಪರ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಹೊಂದಲಾರದ ಅನಿಲಗಳ ಅಥವಾ ಬಾಷ್ಪಗಳ ಮಿಶ್ರಣದ ಸಂಮರ್ದವು ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಅದೇ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳವನ್ನಾಕ್ರಮಿಸುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಮರ್ದಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುವುದು

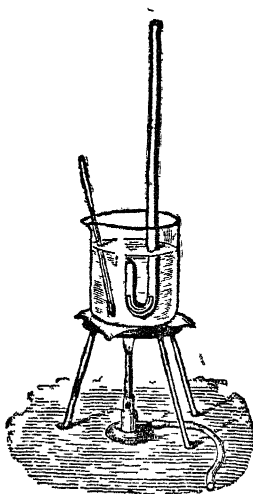
ಒಂದು ದ್ರವದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿನ ಬಾಷ್ಪ ಸಂಮರ್ದವು ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುವುದು

ಪ್ರಯೋಗ — 'J' ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಬಗ್ಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೋಟಾದ ತುದಿ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟ ಸಮಾನ ರಂಧ್ರವಿರುವ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ತೆರೆದು ಇರುವ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಯೂ ತೇವರಹಿತವಾಗಿಯೂ, ಇರುವ ಪಾದರಸವನ್ನು ತುಂಬಿ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಕುಲುಕಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಸೇರಬಹುದಾದ ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಹೊರದೂಡಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ, ಅವನ್ನು ಕುಲುಕುವುದರ ಮೂಲಕ ಮೋಟಾದ ಬಾಹುವಿಗೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಒಂದು ಲೋಮ ನಾಳದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಪಾದರಸವನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆದು, ಉದ್ದವಾದ ಬಾಹುವಿನಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವು ಮೋಟಾದ ಬಾಹುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಳಗಿರುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿ

ಈಗ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ನೀರುಳ್ಳ ! ಚಂಚುಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು, ಅದನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಮೋಟಾದ ಬಾಹುವಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣವು ಆವಿರೂಪ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಇದು ಪಾದರಸದ ಕಾಂಡವನ್ನು ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಅಥವಾ ಒತ್ತುತ್ತದೆ) ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಬಿರುಸಾಗಿ ಕುದಿಯಲು ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ, ಎರಡು ಬಾಹುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವು ಸರಿಸಮಾನ ವಾಗಿರುತ್ತದೆ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪಸಂಮರ್ದವು ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವ ಖರತ್ವದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನೀರು ಕುದಿಯುವುದು

ಆದುದರಿಂದ, ದ್ರವದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿನ ಬಾಷ್ಪ ಸಂಮರ್ದವು ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುವು ದೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು

ಸ್ವಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿರುವ ಒಂದು ದ್ರವದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು (ಉದಾ — ಮದ್ಯಸಾರ)



ಚಿತ್ರ 59

"J" ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಗ್ಗಿಸಿ ಅದರ ಮೋಟಾದ ತುದಿ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ಗಾಜಿನ ನಾಳವನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳಿ ಅಂತಹ ನಾಳದ ಖಂಡ ವಿಸ್ತಾರವು ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಮಾನವಾಗಿರ ಬೇಕು ತೆರೆದಿರುವ ತುದಿಗಿಂತ ಸುಮಾರು 2 ಅಥವಾ 3 ಮಿಲಿಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟದಷ್ಟು ಸ್ವಚ್ಛ ಮತ್ತು ತೇವರಹಿತವಾದ ಪಾದರಸವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ ಈ ತುದಿ ಯನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ನಾಳವನ್ನು ಕುಲುಕಿದಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಗಾಳಿ ಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿ ನಂತರ ತೆರೆದಿ ರುವ ತುದಿಯ ಬಳಿ ಇರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಕೊಡ ಲಾಗಿರುವ ದ್ರವದಿಂದ (ಮದ್ಯಸಾರ) ತುಂಬಿ ಮತ್ತೆ ನಾಳವನ್ನು ಕುಲುಕಿ ಮದ್ಯಸಾರವು

ಮೋಟಾದ ಬಾಹುವಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಒಂದು ಲೋಮನಾಳದ ಸಹಾಯದಿಂದ, ತೆರೆದಿರುವ ಬಾಹುವಿನ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವು ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಕಡೆಯ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವವರೆಗೆ, ಪಾದರಸವನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ತೆಗೆಯಿರಿ

ನಂತರ ಈ J ನಾಳವನ್ನು ಆಲೋಡಕ ಮತ್ತು ಖರತ್ವಮಾಪಕಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಚಂಚುಪಾತ್ರೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಡಿ ಅದರ ಮೋಟಾದ ಬಾಹುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಳುಗುವಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಿ, ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಖರತ್ವವು ವೃದ್ಧಿಯಾಗುವುದು ಇದರಿಂದ ಮೋಟಾದ ಬಾಹುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಮದ್ಯಸಾರವು ಬಾಷ್ಪವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿ, ಅದರ ಸಂಮರ್ದವು ಪಾದರಸವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ತಳ್ಳುವುದು ಆದಕಾರಣ ತೆರೆದಿರುವ ಬಾಹುವಿನಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವು ಸಮಾನವಾದಾಗ, ಮದ್ಯಸಾರದ ಪರ್ಯಾಪ್ತಬಾಷ್ಪಸಂಮರ್ದವು ತೆರೆದಿರುವ ಬಾಹುವಿನ ಪಾದರಸದ ಮೇಲೆ ಇರುವ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ದ್ರವದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಏರ್ಪಡಲು ಸಾಧ್ಯ ಆದುದರಿಂದ ಈಗ ಚಂಚುಪಾತ್ರೆಯ ನೀರಿನ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಅದು ಕೊಡಲಾಗಿರುವ ದ್ರವದ (ಮದ್ಯಸಾರದ) ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ

ವಾಯುಮಂಡಲದ ಘಟನೆಗಳು

(Atmospheric Phenomena)

ವಾಯುಮಂಡಲದ ಗಾಳಿಯು ವಿಧವಿಧವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಹೊಂದಿ ಮೋಡ, ಹಿಮ, ಆಲಿಕಲ್ಲು, ಕಾವಳ, ಇಬ್ಬನಿ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಘಟನೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು

ಮೋಡ — (Cloud) ತೇವವುಳ್ಳ ಗಾಳಿಯು ಭೂಮಿಯ ಬಿಸಿ ಮೇಲ್ಮೈಯಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿ ಕಾಯುತ್ತದೆ ನಂತರ, ಅದು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿ ಹಗುರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದು ಈ ಹಗುರವಾದ ಗಾಳಿಯು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹತ್ತುವಾಗ ತಣ್ಣನೆಯ ಪೊರೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿ, ತೇವವು ಸಣ್ಣ ತುಂತುರುಗಳಾಗಿ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣವಾಗು

ವುದು ಈ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಮೋಡಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ ತೇವದಿಂದ ಪರ್ಯಾಪ್ತಹೊಂದಿದ ಬೆಚ್ಚನೆಯ ಗಾಳಿಯು ಪೊರೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯು ವಾಗ ಈ ತುಂತುರುಗಳು ದೊಡ್ಡವಾಗಿ ಮಳೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳುವವು ಆದುದರಿಂದ ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಮೇಲೆ ತೇಲಾಡು ತ್ತಿರುವ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ನೀರಿನ ಕಣಗಳು ಇರುತ್ತವೆ

ಹಿಮ — (Snow) $0^{0}C$ ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಯಲ್ಲಿನ ತೇವವು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಹೊಂದಿದರೆ, ಘನರೂಪದ ಕಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಹಿಮರೂಪದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವವು ಖರತ್ವವು ನೀರಿನ ಹೆಪ್ಪು ಗಟ್ಟುವ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಡಗಳ ತೇವವು ಒತ್ತರ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬೀಳುವುದು ಈ ಘನರೂಪದ ಒತ್ತರ ವನ್ನು ಹಿಮವೆಂದು ಕರೆಯುವರು

ಆಲಿಕಲ್ಲು — (Hailstone) ಮಳೆ ಹೊಯ್ಯುತ್ತಿರುವಾಗ, ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಚಂಡಮಾರುತವು ಬೀಸುವುದು ಇದು ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳನ್ನು ವಾಯು ಮಂಡಲದ ಶೀತ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ಹನಿಗಳು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವವು ಈ ರೀತಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದ ಕಣ ಗಳ ಮೇಲೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ತೇವವು ಸಾಂದ್ರಿಕರಣವಾಗುವುದು ಇಂತಹ ಕಣಗಳು ಮತ್ತೆ ಮಾರುತದಿಂದ ಶೀತ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಒಯ್ಯಲ್ಪಟ್ಟು ಮತ್ತೊಂದು ಪದರ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಕೂಡುತ್ತದ ನಂತರ, ಅವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ ಇದನ್ನು ಆಲಿಕಲ್ಲು ಎನ್ನು ವರು ಒಂದು ಕೇಂದ್ರಕದ (ಅಥವಾ ಬೀಜ) ಸುತ್ತಲೂ ಏಕಕೇಂದ್ರೀಯ ಪದರ ಪದರವಾಗಿರುವ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಆಲಿಕಲ್ಲು ಒಳ ಗೊಂಡಿರುವುದು

ಕಾವಳ — (Fog) ಗಾಳಿಯ, ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಪದರಗಳು ಭೂಮಿಯ ಹತ್ತಿರದ ಪದರಗಳಿಗಿಂತ ಬಿಸಿಯಾಗಿದ್ದರೆ, ತೇವವು ಮೇಲ್ಭಾ ಗದಿಂದ ಕೆಳಭಾಗದ ಪದರಗಳಿಗ ವ್ಯಾಪಿಸುವುದು ಆದರೆ, ಕೆಳಗೆ ಇರುವ ಪದರಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಮೊದಲೇ ತೇವದಿಂದ ಪರ್ಯಾಪ್ತವಾಗಿದ್ದರೆ, ಮೇಲಿ ನಿಂದ ಬಂದಿರುವ ತೇವವು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ತುಂತುರುಗಳಾಗಿ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಹೊಂದುವುದು ಇದು ಮೋಡವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ ಭೂಮಿಯ

ಮೇಲ್ಮೈ ಬಳಿ ಇದು ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ, ಇದಕ್ಕೆ ಕಾವಳವೆಂದು ಹೆಸರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಳಿಗಾಲದ ಬೆಳಗಿನ ಜಾವಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು ಕಾವಳವು ವಿಮಾನಗಳ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕೂಲ ವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಅದು ತೆಳ್ಳಗೆ ಇದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು 'ಮಂಜು'(Mist) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು, ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಇನ್ನಾವ ವಸ್ತುವಿನ ಕಣಗಳು, ಇಂತಹ ಆಧಾರಗಳು (ಅಥವಾ ಕೇಂದ್ರಕ) ಸಿಕ್ಕಿ ಈ ಆಧಾರಗಳ ಮೇಲೆ ಆವಿಯು ದ್ರವೀಭವಿಸಿದರೆ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಇಂತಹ ಹನಿಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಳಿ ಉಂಟಾದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಕಾವಳವೆಂದು ಹೆಸರು ಮಂಜು ಕಾವಳವನ್ನು ಹೋಲುವುದಾದರೂ ಅದರಷ್ಟು ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮಂಜಿನ ತುಂತುರುಗಳು ಕಾವಳದ ತುಂತುರುಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡವಿರುವು ದೆಂದು ಬಾವಿಸಲಾಗಿದೆ

ಇಬ್ಬನಿ - (Dew) ಮೋಡ, ಕಾವಳ, ಹಿಮ ಮತ್ತು ಮಂಜು ಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಇಬ್ಬನಿಯು ಭೂಮಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದುವಂತೆಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಲ್ಲು, ಬಂಡೆ, ಹುಲ್ಲು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವುದು ಈ ವಸ್ತುಗಳು ಸೂರ್ಯನು ಕಾಯುತ್ತಿರುವ ದಿನಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ಸಾಯಂಕಾಲದ ವೇಳೆ ಯಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಗ್ರಹಿಸಿದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಅವುಗಳ ಸುತ್ತಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಿ ಗಿಂತ ತೀವ್ರವಾಗಿ ರಶ್ಮಿ ಪ್ರಸಾರಮಾಡುವುವು ಆದಕಾರಣ ಇವು ತೀವ್ರ ವಾಗಿಯೇ ಶೈತ್ಯ ಹೊಂದುವುದು ಅವುಗಳು ಸಂಪರ್ಕಿಸುವ ಗಾಳಿಯೂ ಸಹ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಶೈತ್ಯವಾಗಿ ನೀರಿನ ಆವಿಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವು ಸಾಂದ್ರೀ ಕರಣ ಹೊಂದಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ತುಂತುರುಗಳು ಅವುಗಳಮೇಲೆ ಕೂಡುವುದು ಇದನ್ನೇ ನಾವು ಇಬ್ಬನಿ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ ಪ್ರಕಾಶವಾದ ಮತ್ತು ಪ್ರಶಾಂತ ವಾದ ಸಂಧ್ಯಾಸಮಯವು ಇಂತಹ ಇಬ್ಬನಿ ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಅನು ಕೂಲಿಸುವುದು

ಒಂದು ತಣ್ಣನೆಯ ವಸ್ತುವು ನೀರಿನ ಆವಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಗಾಳಿಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿದಾಗ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈ

ಮೇಲೆ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣವಾಗುವ ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ತುಂತುರು ಹನಿಗಳಿಗೆ ಇಬ್ಬನಿ ಎಂದು ಹೆಸರು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಪರ್ಯಾಪ್ತ ಮತ್ತು ಅಪರ್ಯಾಪ್ತ ಆವಿಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಮದ್ಯಸಾರ ಮತ್ತು ನೀರು, ಈ ವಸ್ತುಗಳ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ಬಾಷ್ಪ ಸಂಮರ್ದಗಳನ್ನು (ಕೊರಡಿಯ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ) ಯಾವರೀತಿ ಹೋಲಿಸುವಿರೆಂದು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

2 ಒಂದು ಪರ್ಯಾಪ್ತ ಬಾಷ್ಪದ ಸಂಮರ್ದವು, (a) ಅದರ ಖರತ್ವ, (b) ಅದರ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು (c) ಗಾಳಿ ಅಥವಾ ಇತರ ಬಾಷ್ಪಗಳೊಂದಿಗೆ ಇರುವಾಗ, ಯಾವಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದು ? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಧೃಡಪಡಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

3 ಒಂದು ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿನ ಬಾಷ್ಪ ಸಂಮರ್ದವು ವಾಯು ಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುವುದೆಂದು ತಾಳೆ ನೋಡುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನೀವು ವರ್ಣಿಸಿ

4 ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿರುವ ಮದ್ಯಸಾರದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ

5 ಕಾವಳ ಮತ್ತು ಮಂಜುಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು ? ಕಾವಳವು ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಕಾರಣವೇನು ?

6 ಮೋಡಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ವರ್ಣಿಸಿ ವಾಯು ಮಂಡಲದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನನುಸರಿಸಿ ಬೀಳುವ ಮಳೆ, ಹಿಮ ಅಥವಾ ಆಲಿಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ

ಅಧ್ಯಾಯ ೯

ಉಷ್ಣವು ಪ್ರಸರಿಸುವ ರೀತಿಗಳು (Transmission of Heat)

ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ತಣ್ಣನೆಯ ವಸ್ತುವಿಗಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಅದಕ್ಕಿಂತ ತಣ್ಣನೆಯ ವಸ್ತುವಿಗಾಗಲಿ ಉಷ್ಣವು ಮೂರು ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಸರಿಸುವುದು ಇವುಗಳು ಉಷ್ಣವಹನ, ಉಷ್ಣ ನಯನ ಮತ್ತು ರಶ್ಮಿಪ್ರಸಾರ

ಉಷ್ಣವಹನ — (Conduction) ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲಾಕಿಯ ತುದಿಯನ್ನು ಬೆಂಕಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು, ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಹಿಡಿಯಿರಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಾದ ನಂತರ, ಉಷ್ಣವು ಪ್ರಸರಿಸಿ ಕೈಗೆ ತಟ್ಟುವುದು ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಲಾಕಿಯನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಹಿಡಿಯಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುವಷ್ಟು ಬಿಸಿಯಾಗುವುದು ಉಷ್ಣ ಮೂಲದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಣಗಳು ಮೊದಲು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ನಂತರ ಅದರ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ತಣ್ಣಗಿರುವ ಪಕ್ಕದ ಕಣಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುವು ಸರದಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಕಣಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಅವುಗಳ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ತಣ್ಣನೆಯ ಕಣಗಳಿಗೆ ಕೊಡುವುವು ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವ ಕಣಗಳು ಅದಕ್ಕಿಂತ ತಣ್ಣಗಿರುವ ಮತ್ತು ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿರುವ ಪಕ್ಕದ ಕಣಗಳಿಗೆ ಉಷ್ಣವನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು ಇದು ಸಲಾಕಿಯ ಎಲ್ಲ ಬಾಗಗಳೂ ಉಷ್ಣಹೊಂದುವವರೆಗೂ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಆದರೆ, ಉಷ್ಣವನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ಕಣಗಳ ಯಾವ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಚಲನೆಯಾಗಲಿ ನಮ್ಮ ಅವಲೋಕನಕ್ಕೆ ಬಂದಿಲ್ಲ

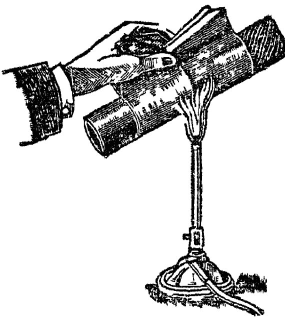
ಬಿಸಿಯಾದ ಕಣಗಳಿಂದ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಅವುಗಳಿಗಿಂತ ತಣ್ಣನೆಯ ಕಣಗಳಿಗೆ ಉಷ್ಣವು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಚಲನೆಯಿಲ್ಲದೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಉಷ್ಣಮಾಡುವ ರೀತಿಗೆ ಉಷ್ಣವಹನವೆಂದು ಹೆಸರು

ಉಷ್ಣವಾಹಕಗಳು ಮತ್ತು ಅಲ್ಪೋಷ್ಣವಾಹಕಗಳು:— (Conductors and Bad Conductors) ಉಷ್ಣವಹನದಿಂದ

ಕಾಯಿಸಲ್ಪಡುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಉಷ್ಣವಾಹಕಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕಾಯಲ್ಪಡುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಧಿಕೋಷ್ಣವಾಹಕಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ (Good Coductors) ಉಷ್ಣ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪ್ರತಿಭಟಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಪೋಷ್ಣವಾಹಕಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಲೋಹಗಳು ಅಧಿಕೋಷ್ಣವಾಹಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಪಾದರಸ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲ ವಿನಾ ಎಲ್ಲಾ ದ್ರವಗಳೂ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕದ ವಿನಾ ಎಲ್ಲಾ ಅನಿಲಗಳೂ ಅಲ್ಪೋಷ್ಣವಾಹಕಗಳು ಇದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತೋರಿಸ ಬಹುದು

ಪ್ರಯೋಗ 1 — ಚಂಚುಪಾತ್ರೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಮುಳುಗುವ ಹಾಗೆ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಒಂದು ತಾಮ್ರದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನೂ ಬಿಟ್ಟು ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದ ನಂತರ, ತಾಮ್ರದ ಕಡ್ಡಿಯ ಮೇಲಿನ ತುದಿಯು ಕಾದಿರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯ ತುದಿಯು ಕಾದಿರುವದಿಲ್ಲ

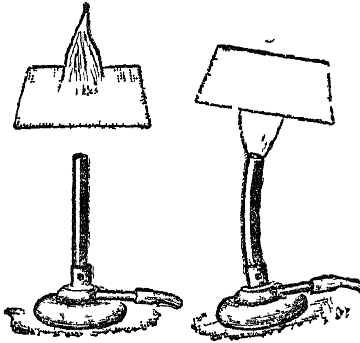
ಪ್ರಯೋಗ 2 — ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಕಂಬಿಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಮರದ ಕಂಬಿಯೊಂದನ್ನೂ ಕೂಡಿಸಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಂಬಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಕಾಗದದಿಂದ ಒಂದೇ ಪದರವಿರುವ ಹಾಗೆ ಸುತ್ತಿರಿ ನಂತರ, ಅದನ್ನು ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೆ ಆಡಿಸಿ ಲೋಹದ ಬಳಿ ಇರುವ ಕಾಗದದ ಭಾಗವು ಸೀಯುವುದಿಲ್ಲ ಕಾಗದವು ಗ್ರಹಿಸುವ ಉಷ್ಣವು ತಕ್ಷಣವೇ ಪ್ರಸರಿಸಿ ಲೋಹದ ಕಂಬಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ಹೋಗುವುದು ಇದರಿಂದ ಕಾಗದವು ಅದರ ಸೀಯುವ ಖರತ್ವಕ್ಕೆ ಏರಲು ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಮರದ ಕಂಬಿ ಬಳಿ ಇರುವ ಕಾಗದದ ಭಾಗವು ಸೀಯುವುದು ಮರವು ಅಲ್ಪೋಷ್ಣ



ಚಿತ್ರ 60

ವಾದುದರಿಂದ ಕಾಗದದಿಂದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲಾರದು ಇದರಿಂದ ಲೋಹಗಳು ಅಧಿಕೋಷ್ಣವಾಹಕಗಳೆಂದೂ ಸುರ್ತ್ತು ಮರವು ಅಲ್ಪೋಷ್ಣವಾಹಕವೆಂದೂ ತಿಳಿಯುವುದು

ಪ್ರಯೋಗ 3 — ಒಂದು ತಂತಿ ಬಲೆಯನ್ನು (Wire gauze) ಬುನ್ಸೆನ್ ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೆ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ತಗ್ಗಿಸಿ ಜ್ವಾಲೆಯ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಬಿಸಿ ಅನಿಲ, ಹಾಗೂ ಬಾಷ್ಪಗಳ ಉಷ್ಣಗಳು ಬಲೆಯ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುವು ಆದುದರಿಂದ ಬಲೆಯ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಿರುವ ದಹಿಸದೆ ಇರುವ ಬಾಷ್ಪಗಳು ಇನ್ನೂ ಜ್ವಲನ ಖರತ್ವಕ್ಕೆ (Ignition temp) ಏರಿರುವುದಿಲ್ಲ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ, ಬಲೆಯು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಯುತ್ತದೆ ಆಗ ಜ್ವಾಲಯು ಬಲೆಯ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು ಒಂದು ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಗೀರಿ ಬಲೆಯ ಮೇಲೆ ತೋರಿಸಿದರೆ, ದಹಿಸದೆ ಇರುವ ಅನಿಲಗಳು ಉರಿಯಲಾರಂಭಿಸುವುವು

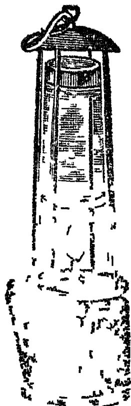


ಚಿತ್ರ 61

ಇದೇ ರೀತಿ, ಬಲೆಯನ್ನು ದೀಪಕದ ಮೇಲೆ (Burner) ತಗ್ಗಿಸಿ ಮೇಲಣ ಅನಿಲವನ್ನು ಹಚ್ಚಿದಾಗ, ಬಲೆಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲೆಯು ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ

ಲೋಹಗಳ ಈ ಅಧಿಕೋಷ್ಣವಾಹಕತ್ವ (High conductivity of Metals) ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನು ಡೇವಿ ನಿರ್ಭಯ ದೀಪದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದವರು ಇಂತಹ ದೀಪವನ್ನು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಮಾಡುವರು

ಡೇವಿಯ ನಿರ್ಭಯ ದೀಪ —

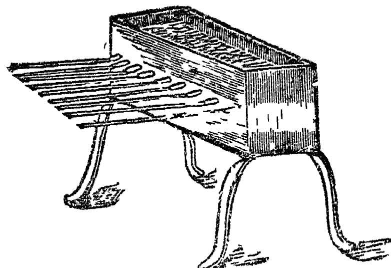

ಚಿತ್ರ 62

ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಎಣ್ಣೆ ದೀಪವಿರುತ್ತದೆ ಅದರ ಜ್ವಾಲೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಗಾಜಿನ ಚಿಮಣಿ ಇರುವುದು ಇದರ ಮೇಲೆ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೆಣೆದಿರುವ ಒಂದು ತಂತಿಯ ಬಲೆ ಇರುವುದು ದೀಪದಲ್ಲಿ ದಹನವಾದ ನಂತರ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬಲೆಯು ಇತರಭಾಗಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದು ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಫೋಟಕ ಅನಿಲಗಳು (Fıredamq) ಜ್ವಲನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೇರದಂತೆ ಬಲೆಯು ತಡೆಯುತ್ತದೆ ಆದರೆ, ಈವಾಯುವು ಒಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಉರಿಯಲಾರಂಭಿಸುವುದು

ಸರ್ ಹಂಪ್ರೆ ಡೇವಿ ಎಂಬ ವೈಜ್ಞಾನಿಕನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದುದರಿಂದ, ಇದನ್ನು ಡೇವಿಯ ನಿರ್ಭಯ ದೀಪವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ

ಉಷ್ಣವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಪರಸ್ಪರ ಭೇದವಿರುವುದು ಬೆಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರಗಳು ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಸೀಸಗಳಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮ ಉಷ್ಣ ವಾಹಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ

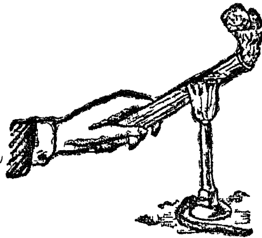
ಪ್ರಯೋಗ 4 — ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಲೋಹಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಸಮಾನ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಕೆಲವು ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಅವುಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಮೇಣವನ್ನು ತೆಳ್ಳನೆಯ ಪಟಲವಾಗಿ (ಅದವಾ ಹೊದಿಕೆ) ಹಚ್ಚಿರಿ ಒಂದು ಆಯತಾಕೃತಿಯ ಲೋಪದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಇರುವ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರನ್ನು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸುರಿಯಿರಿ


ಚಿತ್ರ 63

ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಳಗೆ ಸೇರಿರುವ ಕಡ್ಡಿಗಳ ಭಾಗಗಳು ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನ ಖರತ್ವಕ್ಕೆ ಕಾಯುವುವು ನಂತರ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಡ್ಡಿಯೂ ಉಷ್ಣವನ್ನು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತವೆ ಇದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಮೇಣವು ಕರಗಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದು ಆದರೆ, ಮೇಣವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಡ್ಡಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದದಷ್ಟು ಕರಗಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬಹುದು ಮೇಣವು ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದ ಕರಗಿರುವ ಲೋಹವು, ಕಡಿಮೆ ಉದ್ದ ಮೇಣ ಕರಗಿರುವ ಲೋಹಕ್ಕಿಂತ, ಉತ್ತಮ ಉಷ್ಣವಾಹಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉಷ್ಣವಾಹಕಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉಷ್ಣವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿಯಬರುವುದು



ಪ್ರಯೋಗ —5 ಒಂದು ಅಗಲವಾದ ಗಾಜಿನ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಮುಕ್ಕಾಲುವಾಸಿ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಸುರಿಯಿರಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ ಚೂರಿನ ಸುತ್ತಲೂ ತಂತಿಯ ಬಲೆಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ ಅದನ್ನು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಬಲೆಯು ಭಾರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವುದು ಪ್ರನಾಳದ ತಳಭಾಗವು ಓರೆಯಾಗಿರುವ ಹಾಗೆ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ನೀರು ಕುದಿಯುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬಂದರೂ ಸಹ ಕೈಗೆ ಉಷ್ಣವು ತಟ್ಟುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯೂ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕಾಂಡದ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿರುವ ಉಷ್ಣವು ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಆದುದರಿಂದ ನೀರು ಅಲ್ಪೋಷ್ಣವಾಹಕವೆಂದು ತಿಳಿಯಬರುವುದು



ಚಿತ್ರ 64

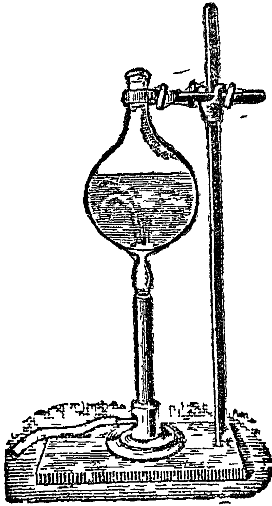
ಸೂಚನೆ — ನೆಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ದಿನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೆರೆ ಅಥವಾ ಸರೋವರದ ತಳಭಾಗದ ನೀರು ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ತಣ್ಣಗಿರುವುದು ಇದರ ಕಾರಣವು ನೀರಿನ ಅಲ್ಪೋಷ್ಣವಾಹಕತ್ವವೇ ಆಗಿರುವುದು

ಪ್ರಯೋಗ6 — ಒಂದು ಅಗಲಬಾಯಿರುವ ಗಾಜಿನ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಎರಡು ಖರತ್ವಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಳಭಾಗದವರೆಗೆ ಹೋಗುವಂತೆಯೂ ಮತ್ತೊಂದು ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಲ್ಲಿಯೇ ಇರುವ ಹಾಗೆಯೂ ಇಡಿ ನಂತರ ಪ್ರನಾಳವನ್ನು ಓರೆಯಾಗಿ ಹಿಡಿದು ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿಡಲಾಗಿರುವ ಖರತ್ವಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಖರತ್ವ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುವುದು ಆದರೆ ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿ ಖರತ್ವವು ಏರುವುದಿಲ್ಲ ಆದುದರಿಂದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಅಲ್ಪೋಷ್ಣ ವಾಹಕವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು

ವ್ಯವಹಾರಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು — ಗಾಳಿಯ ಅಲ್ಪೋಷ್ಣವಾಹ ಕತ್ವವನ್ನು ನಾವು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ ಒಂದು ವೇಳೆ ಗಾಳಿಯು ತಾಮ್ರ, ಮುಂತಾದ ಲೋಹಗಳಂತೆ ಅಧಿಕೋಷ್ಣವಾಗಿ ದ್ದರೆ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ವಸ್ತುಗಳು ಸೂರ್ಯನ ತಾಪ ದಿಂದ ಬೆಂದು ಭಸ್ಮವಾಗುತ್ತಿದ್ದುವು ಫ್ಲಾನಲ್ ಎಂಬ ಉಣ್ಣೆಬಟ್ಟೆಯಿಂದಾ ಗಲಿ, ಮರದ ಪುಡಿಯಿಂದಾಗಲಿ ಸುತ್ತಲ್ಪಟ್ಟ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯು ಎಂತಹ ಬಿಸಿಲುಕಾಲದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ ಫ್ಲಾನಲ್ ಬಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಮರದ ಪುಡಿಗಳು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವುವು ಇಂತಹ ಗಾಳಿಯು ಅಲ್ಪೋಷ್ಣವಾಹಕವಾದುದರಿಂದ, ಅದು ಹೊರಗಣ ಬಿಸಿಯಾದ ವಾತಾ ವರಣವನ್ನು ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಂತೆ ಅಡಚಣೆಮಾಡುವುದು ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಒಂದು ಬಿಸಿಯಾದ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಅನುಕೂಲವಾಗಿ ಒಂದು ಮಡಿಸಿರುವ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ನಾವು ಎತ್ತಬಹುದು ನಾವು ಚಳಿ ಗಾಲದಲ್ಲಿ ಉಣ್ಣೆಯಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಧರಿಸುತ್ತೇವೆ ಉಣ್ಣೆಯ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೇರಿರುವ ಗಾಳಿಯು ನಮ್ಮ ದೇಹದಿಂದ ಆಗಬಹುದಾದ ಉಷ್ಣ ವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿ, ನಾವು ಚಳಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವುದು

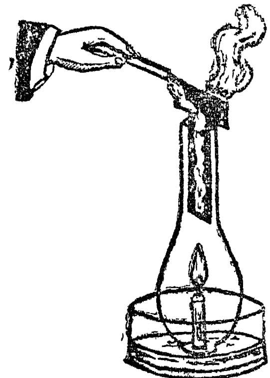
ಉಷ್ಣನಯನ (Convection)

ಪ್ರಯೋಗ1 - ಒಂದು ಬುದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಮುಕ್ಕಾಲು ಪಾಸಿ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ತುಂಬಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಲಿತಮುಸ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ.


ಚಿತ್ರ 55

ತಳಭಾಗದಿಂದ ಶಾಖತಟ್ಟುವ ಹಾಗೆ ಅದನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಮೊದಲು ಕಾದು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುವದು ವಿಕಾಸದಿಂದ ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ, ಅದು ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ ಹೀಗೆ ಕಾದ ನೀರು ಮೇಲೆ ಹೋದ ನಂತರ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನಿಂದ ತಣ್ಣೀರು ಬಂದು ಆಕ್ರಮಿಸುವುದು ಬುದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿರುವ ಲಿತಮುನದ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಈ ರೀತಿ ಉಂಟಾಗುವ ಏರುವ ಮತ್ತು ಇಳಿಯುವ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು ಇವುಗಳಿಗೆ "ಉಷ್ಣನಯನ ಪ್ರವಾಹ"ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ದ್ರವದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳೂ ನಮಾನವಾಗಿ ಬಣ್ಣ ಹೊಂದುವ ವರೆಗೆ, ಎಂದರೆ ಸಮಾನವಾಗಿ ಕಾಯುವ ವರೆಗೆ, ಈ ಪ್ರವಾಹಗಳು ನಡೆಯುವುವು ಅನಿಲಗಳೂ ನಹ ಇದೇ ರೀತಿ ಉಷ್ಣನಯನ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಂದ ಕಾಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ

ಪ್ರಯೋಗ 2 — ಒಂದು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹಚ್ಚಿ ಅದನ್ನು ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿಡಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಚಿಮಣಿಯನ್ನು ಇಟ್ಟು ಅದರ ತಳಭಾಗವು ಮುಚ್ಚುವಷ್ಟು (ಗಾಳಿಯು ಅದರೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸದ ಹಾಗೆ) ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಸುರಿಯಿರಿ ಆಮ್ಲಜನಕವಿಲ್ಲದೆ ಇರುವುದರಿಂದ, ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯು ಆರಿಹೋಗುವುದು "T" ರೂಪಕದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿದ ರಟ್ಟಿನ ಚೂರನ್ನು ಚಿಮಣಿ ಮೇಲಿನ ಭಾಗವು ಎರಡು ನಮುಭಾಗಗಳಾಗುವ ಹಾಗೆ ಇಳಿಯಬಿಡಿ ಮತ್ತೆ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹಚ್ಚಿದರೆ ಅದು ಸುಗಮವಾಗಿ ಉರಿಯಲಾರಂಭಿಸುವುದು ಚಿಮಣಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗವು ವಿಭಾಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ, ದಹ್ಯವಾದ ನಂತರ


ಚಿತ್ರ 66

ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವುವು ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಗಾಳಿಯು ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು ಆದುದರಿಂದ, ಆಮ್ಲಜನಕದ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಸರಬರಾಜು ಆಗುವುದು ಹೇಗೆಂದರೆ, ಒಂದು ಸೀಯುತ್ತಿರುವ ಕಾಗದವನ್ನು ಚಿಮಣಿ ಬಾಯಿಯ ಬಳಿ ಹಿಡಿದರೆ, ಹೊಗೆಯು ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುವುದು

ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ತಣ್ಣನೆಯ ಕಣಗಳ ಸಾಂದ್ರತಾ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿರುವ ಕಣಗಳ ಚಲನೆಯಿಂದ ದ್ರವಗಳು ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳು ಕಾಯುವ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣನಯನವೆಂದು ಹೆಸರು

ವ್ಯವಹಾರಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು:– ಉಷ್ಣನಯನ ಪ್ರವಾಹಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ದೀಪಗಳು ಉರಿಯುತ್ತವೆ ದಹನವಾದನಂತರ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು ಚಿಮಣಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತಲೂ, ಮತ್ತು ಹೊಸಗಾಳಿಯು ದೀಪಕದ (Burner) ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಒಳಗೆ ಬರುತ್ತಲೂ ಇರುವುವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವು ವಾಸಮಾಡುವ ಕೊಠಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸಗಾಳಿಯ ಸರಬರಾಜು, ಇಂತಹ ಉಷ್ಣನಯನ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಂದಲೇ ಆಗುವುದು ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯು ಬಿಸಿ ಮತ್ತು ಅಸ್ವಚ್ಛಹೊಂದಿ, ಮಾಳಿಗೆಯ ಕಂಡಿಗಳಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದರಿಂದ, ಒಂದು ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದ ಪ್ರದೇಶ ಉಂಟಾಗುವುದು ನಂತರ ಬಾಗಿಲುಗಳಿಂದಾಗಲಿ, ಕಿಟಕಿಗಳಿಂದಾಗಲಿ ತಣ್ಣಗಿರುವ ಹೊಸಗಾಳಿಯು ಒಳಗೆ ಬೀಸುವದು ಇದರಿಂದ ಕೊಠಡಿಯ ವಾತಾವರಣವು ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರುವುದು ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಸುವ ಮಾರುತಗಳು, ವಾಣಿಜ್ಯಮಾರುತಗಳು, ಹಿಂಗಾರು ಮುಂಗಾರು ಮಾರುತಗಳು, ಮತ್ತು ಉಷ್ಣೋದಕ ಮತ್ತು ಶೀತೋಷ್ಣಕ ಸಾಗರ ಪ್ರವಾಹಗಳು, ಇವೆಲ್ಲವೂ ಉಷ್ಣನಯನ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಂದಲೇ ಪ್ರೇರಿತವಾಗುತ್ತವೆ ನೀರು ಭೂಮಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು

ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವುಳ್ಳದ್ದೂ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಅಂತಗ್ರಾ೯ಹಕತ್ವವುಳ್ಳದ್ದೂ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕಾಯುವುದು ನಂತರ ಅದರ ಮೇಲಿನ ಗಾಳಿಯು ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲಿರುವ ಗಾಳಿಗಿಂತ ಉಷ್ಣ ಹೊಂದಿ, ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುವುದು ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲಿನ ತಣ್ಣನೆಯ ಗಾಳಿಯು ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಬೀಸಲಾರಂಭಿಸುವುವು

ಸೂರ್ಯಾಸ್ತವಾದಮೇಲೆ, ಭೂಮಿಯು ಅದುಗ್ರಹಿಸಿರುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ತ್ಯಜಿಸುವುದರಿಂದ ಸಮುದ್ರಕ್ಕಿಂತ ತೀವ್ರವಾಗಿ ತಣ್ಣಗಾಗುವುದು ಈಗ ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲಿರುವ ಗಾಳಿಯು ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ತಣ್ಣನೆಯ ಗಾಳಿಯು ಸಮುದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಬೀಸುವುದು

ಇದೇ ರೀತಿ, ಪ್ರಪಂಚದ ನಾನಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಅಸಮಾನವಾಗಿ ಕಾಯುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣನಯನ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಸಾಗರ ಪ್ರವಾಹಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು

ರಶ್ಮಿಪ್ರಸಾರ (Radiation)

ಪ್ರಯೋಗ — ಒಂದು ಖರತ್ವಮಾಪಕದ ಬುರುಡೆಗೆ ಕಾಡಿಗೆ ಸವರಿ ಅದನ್ನು ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಇಡಿಯಿರಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವು ಏರಿ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ವಾತಾವರಣದ ಖರತ್ವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ಆದುದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಉಷ್ಣವು ಪ್ರಯಾಣಮಾಡಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಮಾಡದೆ ಇದ್ದರೂ, ಖರತ್ವಮಾಪಕವದ ಬುರುಡೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿರುತ್ತದೆ ಇದೇ ರೀತಿ ನಾವು ಒಲೆ ಬಳಿ ನಿಂತಾಗ, ಉಷ್ಣವು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸದೆ ನಮಗೆ ತಗಲುವುದು ಉಷ್ಣವು ಮಸೂರದ ಮೂಲಕ ಹಾಯುವಾಗ, ಅದರ ಗಾಜನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಿಸಿಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವು ಪ್ರಸರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು "ರಶ್ಮಿಪ್ರಸಾರ" ವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ

ಬಿಸಿಯಾದ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಅದಕ್ಕಿಂತ ತಣ್ಣನೆಯ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯ ಖರತ್ವವೃದ್ಧಿಮಾಡದೆ ಉಷ್ಣವು ಪ್ರಸರಿಸುವ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ರಶ್ಮಿ ಪ್ರಸಾರವೆಂದು ಹೆಸರು

ಉಷ್ಣವಹನ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣನಯನಗಳಿಗೂ ರಶ್ಮಿಪ್ರಸಾರಗಳಿಗೂ ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿರುವುವು

1 ರಶ್ಮಿಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯು ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಉಷ್ಣವು ಗಾಳಿರಹಿತವಾದ ಶೂನ್ಯಾಕಾಶದ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುವುದು

2 ಅದು ಸರಳರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುವುದು ನಾವು ಸೂರ್ಯನ ಉಷ್ಣದಿಂದಾಗಲಿ, ಬೆಂಕಿಯಿಂದಾಗಲಿ ತೆರೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತೇವೆ

3 ಅದು ಬಹಳ ತೀವ್ರವಾದ ವಿಧಾನ ಸೂರ್ಯೋದಯವಾದ ಒಡನೆಯೇ ನಾವು ಸೂರ್ಯನ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತೇವೆ

4 ಒಂದು ವೇಳೆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾದರೂ ಸಹ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯು ಬಿಸಿ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ

ಅಂತರ್ಗ್ರಾಹಕಶಕ್ತಿ—(ಅಥವಾ, ಹೀರುವಶಕ್ತಿ)
(Absorbing Power)

ಪ್ರಯೋಗ—ಎರಡು ಉಷ್ಣತ್ವ ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಒಂದರ ಬುರುಡೆಗೆ ಕಾಡಿಗೆಯನ್ನು ಹಚ್ಚಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಬಿಸಲಿಗೆ ಇಡಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನ ನಂತರ ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಕಾಡಿಗೆ ಹಚ್ಚಿರುವ ಉಷ್ಣ ಮಾಪಕವು ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತ್ವವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಕಾಡಿಗೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೀರಿರುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಕಪ್ಪು ಪ್ರದೇಶವು (ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಮೈಯು) ತನ್ನ ಮೇಲೆಬಿದ್ದ ರಶ್ಮಿ ಪ್ರಸಾರದ ಉಷ್ಣವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಹೀರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಅದೇ ಉಷ್ಣವು ನುಣುಪಾಗಿ ಮಾಡಿದ ಬಿಳಿಯ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಅಧಿಪತಿತವಾದರೆ, ಅದು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಹೀರಿ ಉಳಿದುದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪ್ರತಿಫಲನಮಾಡುವುದು

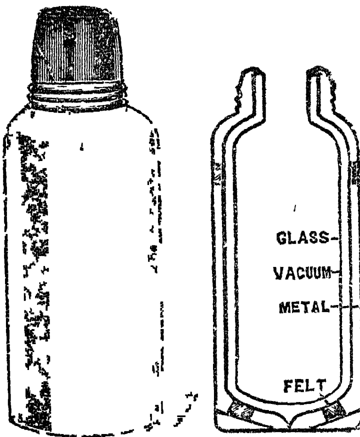
ಆದಕಾರಣ, ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜನರು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಬಿಸಿಲುಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳ್ಳಗಿರುವ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನೇ ಧರಿಸುವರು ರೈಲುಬಂಡಿಗಳ ಮೇಲೂಮತ್ತು ಬಸ್ಸುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬಳಿದಿರುವರು

ಬಹಿಃಕ್ಷೇಪಕಶಕ್ತಿ — (Emissive Power) ಉತ್ತಮ ಅಂತರ್ಗ್ರಾಹಕಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ (ಹೀರುವಶಕ್ತಿ) ವಸ್ತುಗಳುಉತ್ತಮಬಹಿಃಕ್ಷೇಪಕತ್ವವನ್ನೂ (ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೊರಗೆ ಕಳುಹಿಸುವ ಗುಣ) ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಯೋಗ — ಸಮಾನ ಆಳತೆಯಿರುವ ಎರಡು ತಗಡಿನ ಕೈಹಿಡಿಯಿರುವ ಬಟ್ಟಲುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಒಂದರ ಹೊರಭಾಗವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಪ್ಪಾಗಿ ಮಾಡಿ ಮತ್ತೊಂದರ ಹೊರಬಾಗವನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಕಾಂತಿಯಿರುವಂತೆ ಉಳಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಖರತ್ವ ಮಾಪಕವನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ, ಬಿಸಿ ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವ ನೀರನ್ನು ಎರಡು ಬಟ್ಟಲುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಕಿ ಅದನ್ನು ತಣ್ಣಗಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಡಿ ಎರಡು ಪಾತ್ರೆಗಳೂ ಸಹ ರಶ್ಮಿಪ್ರಸಾರದಿಂದ ಉಷ್ಣನಷ್ಟ ಹೊಂದುವುವು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನ ನಂತರ, ಕಪ್ಪು ಬಳಿದಿರುವ ಬಟ್ಟಲು ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕಿಂತ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವುದು ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವುದು

ಆದುದರಿಂದ ಕಪ್ಪು ಮೇಲ್ಮೈಗಳು ಉತ್ತಮ ಬಹಿಃಕ್ಷೇಪಕತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯಬರುವುದು, ಥರ್ಮೋಸ್ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್ ಮುಂತಾದ ನುಣುಪು ಮಾಡಿದ ಅನುಷ್ಣವಾಹಕ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಟೀ ಮುಂತಾದ ಪೇಯಗಳ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

ಥರ್ಮೋಸ್‌ಫ್ಲಾಸ್ಕ್ — **(ಉಷ್ಣರಕ್ಷಕ ಸೀಸೆ)** ಇದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪೇಯಗಳ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ಆದರೆ, ಇದನ್ನು ತಣ್ಣಗಿರುವ ದ್ರವಗಾಳಿ ಮುಂತಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಶೈತ್ಯವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಸಹ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಇದರಲ್ಲಿ ಆವರಣದ್ವಯವುಳ್ಳ (Double Walled) ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆ ಇರುವುದು ಆವರಣಗಳಿಗೆ ರಸವನ್ನು ಹಾಕಿ ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ಮಾಡಿರುವರು ಇವುಗಳಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿರುವರು ಈಸಿಸೆಯನ್ನು ಅನುಷ್ಣವಾಹಕಗಳಾದ ಉಣ್ಣೆಯ



ಚಿತ್ರ 57

ಅಥವಾ ಕಾರ್ಕಿನ ಮೆತ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಹೊಂದಿಸಿರುವರು ಮತ್ತು ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಮತ್ತೊಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಇಟ್ಟಿರುವರು ಆದುದರಿಂದ ಒಡೆಯದೆ ಇರುವ ಹಾಗೆ ಇವುಗಳು ರಕ್ಷಿಸುವುವು ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ ಟೀಯನ್ನು ತುಂಬಿ ಬಿರಡೆ ಹಾಕಿದ ಮೇಲೆ ಆದರಲ್ಲಿನ ಉಷ್ಣವು ಉಷ್ಣ ವಹನದಿಂದಾಗಲಿ ಉಷ್ಣನಯನದಿಂದಾಗಲಿ ಪ್ರಸರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ಇರುವ ಆವರಣದ ಮೇಲ್ಮೈಗಳು ರಶ್ಮಿಪ್ರಸಾರವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುವು

ಆದಕಾರಣ ಥರ್ಮೋಸ್ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಟೀಯು ಬಹಳ ಹೊತ್ತಿನವರೆಗೂ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಲೋಟವನ್ನು ಒಂದು ಬೆಳ್ಳಿಯ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಒಂದು ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ ಯಾವ ಯಾವ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಉಷ್ಣನಷ್ಟ ಹೊಂದುವುದೆಂದು ವರ್ಣಿಸಿ

2 ಉತ್ತಮವಾದ ಬಹಿಃಕ್ಷೇಪಕ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳು ಉತ್ತಮವಾದ ಅಂತರ್ಗ್ರಾಹಕ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳವೂ ಆಗಿರುವುವು ರಶ್ಮಿಪ್ರಸಾರವು ಮೇಲ್ಮೈಯ ಸ್ವಭಾವದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುವುದು ಇವುಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

3 ಒಬ್ಬ ತೋಟಗಾರನು ತಣ್ಣಗಿರುವ ಒಂದು ಮುಂಜಾನೆಯಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಗುದ್ದಲಿಯ ಕಬ್ಬಿಣದ ಭಾಗವನ್ನು ಒಂದು ಕೈನಿಂದಲೂ, ಮತ್ತು ಮರದ ಭಾಗವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದರಿಂದಲೂ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವನು ಆಗ ಒಂದು ಕೈ ಮತ್ತೊಂದು ಕೈಗಿಂತ ಏಕೆ ತಣ್ಣಗೆ ತೋರುತ್ತದೆಂದು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

4 ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣವು ಪ್ರಸರಿಸುವ ಮೂರು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

5 ಅಧಿಕೋಷ್ಣವಾಹಕ ಮತ್ತು ಅಲ್ಪೋಷ್ಣವಾಹಕೆಗಳೆಂದರೇನು ? (1) ಲೋಹಗಳು ಅಧಿಕೋಷ್ಣವಾಹಕಗಳೆಂದೂ (2) ತ್ರವಗಳು ಅಲ್ಪೋಷ್ಣವಾಹಕಗಳೆಂದೂ ನೀವು ಹೇಗೆ ತೋರಿಸುವಿರಿ ? ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪೋಷ್ಣವಾಹಕಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

6 ಡೇವಿಯ ನಿರ್ಭಯ ದೀಪವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಅದನ್ನು ಯಾವ ತತ್ವದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆಯೋ ಅದನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

7 ನಿರ್ವಾತ ಸೀಸೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸಂಕ್ಷೇಪ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅದರ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

8 ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ನೀರಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಹೊಂದಿದೆ

(1) ಅದರ ಹೆಚ್ಚಾದ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ (2) ಅದರ ಹೆಚ್ಚಾದ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ (3) ಅದು ಘನಿಸುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಕಾಸ ಮತ್ತು 4^0 C ನಲ್ಲಿ ಅದರ ಮಹತ್ತಮ ಸಾಂದ್ರತೆ (4) ಅದರ ಅಲ್ಪ ಉಷ್ಣ ವಾಹಕತ್ವ



ಭಾಗ ೩

ದ್ಯುತಿ ಪ್ರಕರಣ

ಅಧ್ಯಾಯ ೧

ದ್ಯುತಿ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿ ಪ್ರಸಾರ

ದ್ಯುತಿ ಸ್ವಭಾವ — ಉಷ್ಣವು ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ರೂಪ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಂದ ಅದನ್ನು ನಾವು ಗುರುತಿಸುವೆವು ಉದಾ - ಖರತ್ವವೃದ್ಧಿ, ವಿಕಾಸ, ಇತ್ಯಾದಿ ಇದೇ ರೀತಿ, ಬೆಳಕೂ ಸಹಾ ಅದರ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ರೂಪ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವ ಬೆಳಕು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ, ವಸ್ತುವು ನಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗುವುದು ಆದುದರಿಂದ, ಬೆಳಕು ದೃಷ್ಟಿಯ ಅನುಭವವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದು ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಂತಹ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರಸರಿಸುವುವು ಅಂತಹವುಗಳನ್ನು **ಸ್ವಪ್ರಕಾಶವಸ್ತು** ಗಳೆನ್ನುವರು ಅವುಗಳಿಂದ ಬೆಳಕು ರಶ್ಮಿಪ್ರಸಾರದಿಂದ ನಮಗೆ ಮುಟ್ಟುವುದು ರಶ್ಮಿ ಪ್ರಸಾರವು ತರಂಗರೂಪದಲ್ಲಿ (ಅಥವಾ, ಅಲೆ) ಈಥರ್ ಎಂಬ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಒಯ್ಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಆದಕಾರಣ ಈ ತರಂಗಗಳಿಗೆ **ಈಥರ್** ತರಂಗಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ಇವುಗಳ **ತರಂಗದೂರ**ಗಳು (Wave length) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ ಆದಕಾರಣ ಇವುಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮಗಳೂ ವಿವಿಧವಾಗಿರುತ್ತವೆ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ತರಂಗಗಳು ಉಷ್ಣವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಉದ್ದ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವ ತರಂಗಗಳು ಕಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಬೆಳಕಿನ ಅನುಭವವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುವು ಇಂತಹ ಕಿರು ತರಂಗಗಳು (Short waves) ಹೆಚ್ಚಿ ಹಸರು ಎಲೆಗಳ ಮೇಲಾಗಲಿ, ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕ ಗಾಜಿನ ಮೇಲಾಗಲಿ ಬಿದ್ದಾಗ ರಸಾಯ

ನಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುವು, ಇವುಗಳನ್ನು ರಸಾಯನಿಕ ತರಂಗಗಳೆಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಆಕ್ಟಿನಿಕ್ ತರಂಗಗಳೆಂದಾಗಲಿ ಕರೆಯುವರು ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಇರುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಅವುಗಳು ಕತ್ತಲೆಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಗೋಚರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಮತ್ತೆ ಯಾವ ಮೂಲದಿಂದ ಬಂದ ಬೆಳಕಾಗಲಿ ಅಂತಹ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದರೆ ಅವು ತಕ್ಷಣವೇ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತವೆ ಆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಾಶರಹಿತ ವಸ್ತುಗಳೆನ್ನುವರು ಭೂಮಿ, ಚಂದ್ರ, ಮತ್ತಿತರ ಗ್ರಹಗಳು, ಕುರ್ಚಿ ಮತ್ತು ಮೇಜು ಮುಂತಾದುವುಗಳು ಪ್ರಕಾಶರಹಿತ ವಸ್ತುಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಪ್ರಸರಿಸಬಲ್ಲದಾದರೆ, ಅಂತಹ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಎಂದು ಹೆಸರು ಗಾಳಿ, ಗಾಜು, ನೀರು, ಮುಂತಾದುವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಚಾಕ್ಷುಷ (ಅಥವಾ ಬೆಳಕಿನ) ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳು ಒಂದು ಕಿಟಕಿಗಾಜಿನ ಹಿಂದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಾವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗಲು ಅವಕಾಶದನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ ಅವುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಯಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು ಅಂತಹ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಪಾರದರ್ಶಕಗಳೆಂದು ಹೆಸರು

ಇತರ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಾದು ಹೋಗಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ ಬೆಳಕೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಹೀರಿ ಅದನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಹಾದುಹೋಗುವುದನ್ನು ಅಡ್ಡಿಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಈ ವಸ್ತುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ನಾವು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ ಇಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಪಾರದರ್ಶಕಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು ಮರ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಭೂಮಿ, ಇವುಗಳು ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕನ್ನು ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಹಾದು ಹೋಗಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡುವುವು ಆದುದರಿಂದ ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕಾಣಲು

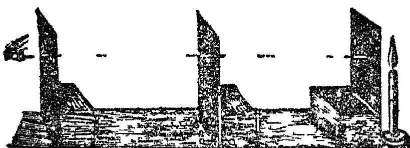
ಅಸಾಧ್ಯ ಇಂತಹವುಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಪ್ರಾಯ ವಸ್ತುಗಳೆನ್ನುವರು ಉಜ್ಜಿದ ಗಾಜು, ಎಣ್ಣೆಸವರಿದ ಕಾಗದ, ಮತ್ತು ಬಟ್ಟೆ, ಇವುಗಳು ಸ್ವಚ್ಛ ಪ್ರಾಯ ವಸ್ತುಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಬೆಳಕಿನವೇಗ — (Velocity of light) ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿ ಪಂಜವು (Radiant energy) ಶೂನ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 1,86,000 ಮೈಲಿಗಳ ವೇಗದಿಂದ, ಸಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಆದುದರಿಂದಇದರ ವೇಗವು ಶಬ್ದವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಗುಂಡು ಹೊಡೆದಾಗ, ಅದರ ಮಿಂಚು ಕಾಣಬಂದ ಬಹಳ ಹೊತ್ತಿನ ನಂತರ ಶಬ್ದವು ಕೇಳಿಬರುವುದು ಇದರಿಂದಲೇ, ಬೆಳಕು ಶಬ್ದಕ್ಕಿಂತ ಅತಿ ವೇಗವಾಗಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುವುದೆಂದು ನಾವು ತರ್ಕಿಸಬಹುದು

ಸರಳರೇಖಾತ್ಮಕ ದ್ಯುತಿ ಪ್ರಸಾರ

(Rectilinear propagation of Light)

1 ಮೂರು ಆಯತಾಕಾರದ ರಟ್ಟಿನ ಚೂರುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು, ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವಂತೆಯೂ ಮತ್ತು ಹಾಗೆ ನಿಂತಾಗ ರಂಧ್ರ ಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸಮಾನ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹಾಗೆಯೂ, ಮರದ ತುಂಡುಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ ರಂಧ್ರಗಳು ಒಂದೇ ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ರುವ ಹಾಗೆ ರಟ್ಟಿನಚೂರು ಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಪಡಿಸಿ ಮೊದಲನೆಯ ರಟ್ಟಿನ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹಚ್ಚಿದ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನಾಗಲಿ ಅಥವಾ ದೀಪವನ್ನಾಗಲಿ ಇಡಿ ಈಗ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಮೂರನೆಯ ರಟ್ಟಿನ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ನಾವು



ಚಿತ್ರ 68

ಕಾಣಬಹುದು ರಂಧ್ರಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವ ತನಕ, ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯು ಕಾಣುವುದು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ರಟ್ಟಿನ ಚೂರನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸಿ ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ, ರಂಧ್ರಗಳೆಲ್ಲವೂ ಈಗ ಒಂದೇ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ ಆದುದರಿಂದ, ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯು ಕಾಣಿಸದೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ

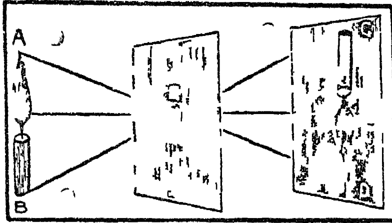
2 ಒಂದು ಕೊಠಡಿಯ ಬಾಗಿಲು ಮತ್ತು ಕಿಟಕಿಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಮುಚ್ಚಿ ಅದನ್ನು ಕತ್ತಲೆ ಕೋಣೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ, ಕಿಟಕಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆದು ಅದರಿಂದ ಬೆಳಕು ಒಳಗೆ ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುತ್ತಿರುವ ಧೂಳಿಕಣಗಳು ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಹೊಂದಿ ನಮಗೆ ಒಂದು ರಶ್ಮಿಚಯವು (Beam of Light) ಕಾಣುವುದು ಇದು ಸರಳರೇಖೆಗಳನ್ನನುಸರಿಸುವುದೆಂದು ನಮಗೆ ಕಾಣಬರುವುದು

ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಸಜಾತಿಯ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಸರಳರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಮಾಡುತ್ತವೆಂದು ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನಾವು ತರ್ಕಿಸಬಹುದು ಒಂದು ವೇಳೆ ಅದು ವಕ್ರರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಮಾಡಬಲ್ಲದಾಗಿದ್ದರೆ ಒಂದು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಗೂ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ಅಪಾರದರ್ಶಕ ಪರದೆಯನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ್ಯೂ ಸಹ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದಾಗಿತ್ತು ಆಕಾಶವು ಮೋಡದಿಂದ ಕೂಡಿದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಮಯವಾಗುತ್ತಿರುವ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬೆಳಕು ಸರಳ ರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಮಾಡುವುದನ್ನು ನಾವು ಅನೇಕ ಸಲ ಕಾಣುವೆವು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಹಿಂಭಾಗವನ್ನು ನಾವು ಕಾಣದೆ ಇರುವುದೂ ಸಹ ಬೆಳಕು ಸರಳರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಮಾಡುವುದನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದು

ಬೆಳಕಿನ ಈ ಮಹಾಘಟನೆಗೆ "ಸರಳರೇಖಾತ್ಮಕ ದ್ಯುತಿ ಪ್ರಸಾರ" ವೆಂದು ಹೆಸರು ಇದೇ ರೀತಿ ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ರಶ್ಮಿಪ್ರಸಾರಗಳೂ ಸರಳರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರ ಹೊಂದುತ್ತವೆ

ಸರಳರೇಖಾತ್ಮಕ ದ್ಯುತಿಪ್ರಸಾರದ ವಿವರಣೆ

1 ಸೂಚೀರಂಧ್ರ ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕ — (Pinhole Camera) ಒಂದರೊಳಗೊಂದು ನುಸಿಯಬಲ್ಲ ಎರಡು ರಟ್ಟಿನಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ದೊಡ್ಡ ಕೊಳವೆಯ ತುದಿಯು ಮುಚ್ಚುವ ಹಾಗೆ ಕಾಗದವನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಸೂಚೀರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿ ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಯ ಒಂದು ತುದಿ ತುದಿಯನ್ನು ಟಿಸ್ಯೂ ಕಾಗದದಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಎಣ್ಣೆ ಕಾಗದದಿಂದಾಗಲಿ ಮುಚ್ಚಿ ಈ ತುದಿಯನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ತಳ್ಳಿ ರಂಧ್ರವು ಯಾವುದಾದರೂ ಸ್ವಪ್ರಕಾಶವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿಗೆ (ಮೇಣದಬತ್ತಿ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ) ಎದುರಾಗಿರುವಂತೆ, ಈ ಸಂಯುಕ್ತ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಇಡಿ ಈಗ, ಟಿಸ್ಯೂ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಮೇಣದಬತ್ತಿಯ ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಕಾಣುವುದು ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಸೂಚೀರಂಧ್ರ ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕವೆಂದು ಕರೆಯುವರು



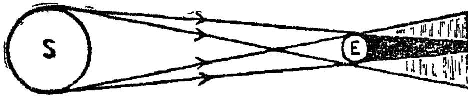
ಚಿತ್ರ 59

ಇಂತಹ ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ, ದೃಶ್ಯಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಇಳಿಸಬಹುದು ಬೆಳಕು ಸರಳರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಸರಿಸುವುದರಿಂದ ಹೀಗೆ ಉಂಟಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ತಲೆಕೆಳಗಾಗುವುವು ಜ್ವಾಲೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದಲೂ ರಶ್ಮಿಗಳು (ಕಿರಣಗಳು) ಎಲ್ಲಾ ನೇರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತವೆ A ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಹೊರಡುವ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ಮಾತ್ರ ಸೂಚೀರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಬಿಂಬ ಬೀಳುವ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ D ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಇದೇ ರೀತಿ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯ ಪಾದದಲ್ಲಿರುವ B ಬಿಂದುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ C ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದು ಮತ್ತೆ ಇತರ ಎಲ್ಲಾ ಬಿಂದುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳೂ ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಮೂಡುವುದರಿಂದ, ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ತಲೆಕೆಳಗಾಗದ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಏರ್ಪ

ಡುವುದು ಸೂಚೀರಂಧ್ರದಿಂದ ಮೂಡುವ ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಸರಳರೇಖಾತ್ಮಕ ದ್ಯುತಿಪ್ರಸಾರವನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ

2 ಸ್ವಪ್ರಕಾಶವುಳ್ಳ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೊರಡುತ್ತಿರುವ ಕಿರಣಗಳ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕಂಬಿಯಂತಹ ಅಸ್ವಚ್ಛ ವಸ್ತುವನ್ನು ಇಡಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ ಆಗ ಅಸ್ವಚ್ಛ ವಸ್ತುವಿನ ನಂತರ ಪ್ರಕಾಶವಿಲ್ಲದೆ ಇರುವ ಒಂದು ಸ್ಥಳವು ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ **ಬೆಳಕು ಭೇದಿಸಲಾಗದಂತಹ ಈ ಕತ್ತಲು ಜಾಗಕ್ಕೆ ನೆರಳು ಎಂದು ಹೆಸರು** ಅಸ್ವಚ್ಛ ವಸ್ತುವು ಗೋಲಾಕಾರವಿದ್ದರೆ, ಹೀಗೆ ಏರ್ಪಡಿಸತಕ್ಕ ನೆರಳು ಶಂಕುವಿನಾಕಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ನೆರಳುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವು ಸರಳರೇಖಾತ್ಮಕದ್ಯುತಿ ಪ್ರಸಾರದ ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ದ್ಯುತಿ ಮೂಲವು ಅಸ್ವಚ್ಛಗೋಲಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಗಾತ್ರವಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ ಈಗ ಒಂದು ಪರದೆಯನ್ನು ಶಂಕುವಿನ ನೆರಳಿನ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಕೋನವಾಗುವಂತೆ ಇಟ್ಟ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ನೆರಳು ಕಾಣಿಸುವುದು

ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ ದ್ಯುತಿಮೂಲವು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪೂರ್ಣಕತ್ತಲಾಗಿರುವ ಒಂದು ವೃತ್ತವೂ ಮತ್ತು ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಅರೆ ಮಾಸಿಕತ್ತಲಾಗಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಉಂಗುರವೂ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ ಪೂರ್ಣ



ಚಿತ್ರ 70

ಕತ್ತಲಿನ ವೃತ್ತಕ್ಕೆ **ಪೂರ್ಣಚ್ಛಾಯೆ**ಯೆಂತಲೂ, ಮತ್ತು ಅರೆಮಾಸಿ ಕತ್ತಲಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ **ಖಂಡಚ್ಛಾಯೆ** ಎಂತಲೂ ಹೆಸರು

ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು — ಬೆಳಕು ಏಕಜಾತೀಯ ಮಾಧ್ಯಮವರ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸರಳರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಸರಿಸುವುದು **ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯನ್ನು ರಶ್ಮಿ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು** ರಶ್ಮಿಗಳ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಗುಂಪಿಗೆ **ರಶ್ಮಿಪುಂಖ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಶಂಕು

ವಿನಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು ಶಂಕುವಿನಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡು ಅದರ ಶೃಂಗದಿಂದ ಹೊರಡುವ ರಶ್ಮಿಪುಂಖಕ್ಕೆ **ವಿಮುಖ ರಶ್ಮಿಪುಂಖವೆಂದು** ಹೆಸರು ಜ್ವಾಲೆಯೊಂದರ ಭಾಗಗಳಿಂದ (ಅಥವಾ ಬಿಂದುಗಳಿಂದ) ರಶ್ಮಿಪ್ರಸಾರ ಹೊಂದುವ ರಶ್ಮಿಪುಂಖಗಳೆಲ್ಲವೂ **ವಿಮುಖ ರಶ್ಮಿಪುಂಖಗಳು** ಆಗಿರುತ್ತವೆ ಅದರ ಕಿರಣಗಳು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸೇರುವಂತಹ ಪುಂಖಕ್ಕೆ **ಅಭಿಮುಖ ರಶ್ಮಿಪುಂಖವೆಂದು** ಹೆಸರು ಪೀನಮುಸೂರದಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಗುವಂತಹ ರಶ್ಮಿಪುಂಖವು ಅಭಿಮುಖ ರಶ್ಮಿಪುಂಖವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದು ಈಗ, ಸ್ವಪ್ರಕಾಶವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅದರ ರಶ್ಮಿಗಳು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವುವು ಆದುದರಿಂದ ಇಂತಹ ರಶ್ಮಿಪುಂಖಕ್ಕೆ **ಸಮಾನಾಂತರ ರಶ್ಮಿಪುಂಖ ಅಥವಾ ರಶ್ಮಿಚಯುವೆಂದು** ಹೆಸರು

ಗ್ರಹಣಗಳು — ಗ್ರಹಣಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣಗಳೆಂದು ಎರಡು ಬಗೆಗಳುಂಟು ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಭೂಮಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಚಂದ್ರನು ಬರುವುದರಿಂದ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಉಂಟಾಗುವುದು ಇದು ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಸಂಭವಿಸುವುದು ಚಂದ್ರನ ನೆರಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದು ಪೂರ್ಣಚ್ಛಾಯೆಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಭಾಗದಿಂದ ಸೂರ್ಯನ **ಪೂರ್ಣಗ್ರಹಣವು** ಕಾಣುವುದು ಆದರೆ, ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರರಕೇಂದ್ರಗಳು ಗ್ರಹಣವನ್ನು ನೋಡುವವನ ಕಣ್ಣಿನೊಂದಿಗೆ ಒಂದೇ ನೇರದಲ್ಲಿಲ್ಲದೆ ಇದ್ದರೆ, ಆಗ ಚಂದ್ರನು ಸೂರ್ಯನ ಒಂದುಭಾಗವನ್ನು ಮರೆಮಾಡುವನು ಆಗ ಆ ಗ್ರಹಣವನ್ನು **ಖಂಡಗ್ರಹಣವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ** ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ, ಭೂಮಿಯಿಂದ ಚಂದ್ರನ ದೂರವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯರ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಗ್ರಹಣನೋಡುವನೊಂದಿಗೆ ಒಂದೇ ನೇರದಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಚಂದ್ರನು ಸೂರ್ಯನ ಮಧ್ಯಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮರೆಮಾಡುವನು ಆಗ ಒಂದು ಉಂಗುರದ ಹಾಗಿರುವ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸುವುದು ಇಂತಹ ಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ **ವಲಯಗ್ರಹಣವೆಂದು** ಹೆಸರು

ಚಂದ್ರನು ಭೂಮಿಯ ನೆರಳಿನಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ಚಂದ್ರ

ಗ್ರಹಣವು ಸಂಭವಿಸುವುದು ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ಉಂಟಾಗಬೇಕಾದರೆ ಭೂಮಿಯು ಚಂದ್ರನಿಗೂ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರಬೇಕಲ್ಲದೆ, ಇವುಗಳ ಕೇಂದ್ರಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿರಬೇಕು ಹೀಗೆ ಆಗ ಬೇಕಾದರೆ ಹುಣ್ಣಿಮೆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಸಾಧ್ಯ ಭೂಮಿಯ ನೆರಳಿನಲ್ಲಿ ಶಂಕುವಿನಾಕಾರದ ಪೂರ್ಣಚ್ಛಾಯೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಖಂಡಚ್ಛಾಯೆ ಎಂಬ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿರುವವು ಚಂದ್ರನು ಪೂರ್ಣ ಚ್ಛಾಯೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ, ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊಂದಲು ಅಸಾಧ್ಯ ವಾದುದರಿಂದ ಪೂರ್ಣಚಂದ್ರಗ್ರಹಣವುಂಟಾಗುವುದು ಆದರೆ ಚಂದ್ರನ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗವು ಮಾತ್ರ ಪೂರ್ಣಚ್ಛಾಯೆಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಖಂಡಗ್ರಹಣವುಂಟಾ ಗುವುದು ಪೂರ್ಣಚ್ಛಾಯೆಯ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದರ ಮೊದಲೂ ಮತ್ತು ನಂತರವೂ ಚಂದ್ರನು ಖಂಡ ಚ್ಛಾಯೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವುದರಿಂದ, ಖಂಡ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಭಾಗದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಚಂದ್ರನು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊಂದುವನು ಆದಕಾರಣ, ಗ್ರಹಣಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆಯೂ ಮತ್ತು ನಂತರವೂ ಚಂದ್ರನಕಾಂತಿಯು ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಈ ಪದಗಳ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ

ರಶ್ಮಿ, ಅಭಿಮುಖ ರಶ್ಮಿಪುಂಖ, ಅಪಾರಕವಸ್ತು, ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿಮಧ್ಯ ವರ್ತಿ

2 ಸರಳರೇಖಾತ್ಮಕದ್ಯುತಿಪ್ರಸಾರವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ ಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

3 ಸೂಚೀರಂಧ್ರ ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಸ್ವಪ್ರಕಾಶವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಅದರಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವ ಬಗೆಯನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಒಂದು ಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಿರಿ

4 ನೆರಳು ಎಂದರೇನು? ಪೂರ್ಣಚ್ಛಾಯೆ ಮತ್ತು ಖಂಡಚ್ಛಾಯೆ ಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣಗಳ ಸಂಭವ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ

ಅಧ್ಯಾಯ ೨

ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನ

ಮುನ್ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ನೀರಿನ ತರಂಗವು ಒಂದು ಬಂಡೆಗೆ ತಾಗಿದ ಒಡನೆಯೇ, ಅದು ಹಿಂದಿರುಗುವುದು ಇದೇ ರೀತಿ, ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಯೂ ಸಹಾ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದರೆ, ಅದು ಹಿಂದಿರುಗುವುದು ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಫಲ ಹೊಂದುವುದು ಮೇಲ್ಮೈಯು ತರಕಲಾಗಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಬೆಳಕು ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅಸಮಾನವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದಿ ಚದುರಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಮೇಲ್ಮೈಯು ನುಣುಪಾಗಿಯೂ, ಸಮತಲವಾಗಿಯೂ ಇದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ನಿಯಮಗಳನ್ನನುಸರಿಸಿ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದುವುದು

ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಆಗುವ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಘಟನೆಗಳು:— ಸಮುದ್ರದ ನೊರೆಯು ನೀರಿಗಿಂತ ಬೆಳ್ಳಗೂ ಮತ್ತು ಕಾಂತಿಯುತವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದರಿಂದ ಚಂದ್ರನು ಪ್ರಕಾಶಿಸುವನು ಕಲ್ಲುಪ್ಪಿಗಿಂತಲೂ ಪುಡಿಮಾಡಿದ ಉಪ್ಪು ಬೆಳ್ಳಗಿರುವುದೆಂದು ತೋರುವುದು ಹೀಗೆಯೇ, ಇಡಿದ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯು ಇಡಿಯದೆ ಇರುವ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಗಿಂತ ಹೊಳಪಾಗಿರುವುದು ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಬೆಳಕು ವ್ಯಾಪನ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ನಮಗೆ ಕೋಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಬರುವುದು

ಇವೆಲ್ಲವೂ ನಮಗೆ ಚಿರಪರಿಚಿತವಾಗಿರುವ ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಬೆಳಕಿನ ಅಸಮಾನ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಇವು ಉಂಟಾಗುವುವು

ದರ್ಪಣಗಳು —— ಪ್ರತಿಫಲನಮಾಡಬಲ್ಲ ನುಣುಪಾದ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ (ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಮೈ) **ದರ್ಪಣವೆಂದು** ಹೆಸರು. ಅವುಗಳ ಆಕಾ

ರಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ, ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು (1) ಸಮತಲದರ್ಪಣ, ಮತ್ತು (2) ವಕ್ರದರ್ಪಣಗಳೆಂದು ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗಿದೆ

ಪ್ರತಿಫಲನ ಮಾಡುವ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಮತಲದರ್ಪಣವೆಂದು ಹೆಸರು ಉದಾಹರಣೆ — ಕನ್ನಡಿ

ವಕ್ರದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಗಳುಂಟು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ತುಳ ದರ್ಪಣಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದುವು ಅವು ಪೊಳ್ಳಾದ ಗೋಲದ ಭಾಗಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಪ್ರತಿಫಲನ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಪೊಳ್ಳಾಗಿ ಒಳಭಾಗದ ಕಡೆಬಾಗಿದ್ದರೆ, ಅಂತಹ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು **ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣ**ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ, ಪ್ರತಿಫಲನ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಹೊರಭಾಗದ ಕಡೆ ಉಬ್ಬಿಕೊಂಡು ಇದ್ದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು **ಪೀನದರ್ಪಣ**ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ದರ್ಪಣದ ಮುಂದೆ ಇಟ್ಟಾಗ ಅದರ ಯಾವುದಾದರೂ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಹೊರಡುತ್ತಿರುವ ವಿಮುಖ ರಶ್ಮಿಪುಂಖವು ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದಿದ ನಂತರ ಎರಡನೆಯ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಅಭಿಮುಖವಾಗುತ್ತಿರುವಂತೆಯೋ ಅಥವಾ ಅದರಿಂದ ವಿಮುಖವಾಗುತ್ತಿರುವಂತೆಯೋ ತೋರುವುದು ಇಂತಹ ಎರಡನೆಯ ಬಿಂದುವಿಗೆ, ಮೊದಲನೆಯ ಬಿಂದುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೆಂದು ಹೆಸರು.

ಸಮತಲ, ನಿಮ್ನ ಮತ್ತು ಪೀನ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಅವುಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳಿಂದ ಗುರುತು ಹಚ್ಚಬಹುದು ಪ್ರತಿಫಲನ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಸಮತಲವಾಗಿದ್ದು, ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ **ಸಮತಲ ದರ್ಪಣ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಪ್ರತಿಫಲನ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಪೊಳ್ಳಾಗಿದ್ದು ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರವು ವಸ್ತುವಿನದಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ **ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಮತ್ತು ಕ್ಷೇತ್ರವು ಉಬ್ಬಿಕೊಂಡಿದ್ದು, ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರವು ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಸಣ್ಣದಾದರೆ, ಅಂತಹ ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ **ಪೀನದರ್ಪಣ**ವೆಂದು ಹೆಸರು

ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯಮಗಳು — ಒಂದು ರಶ್ಮಿಚಯವು ಚೆನ್ನಾಗಿ **ನುಣುಪುಮಾಡಿದ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಅಧಿಪತಿತವಾದರೆ, ಬೆಳಕಿನ ಹೆಚ್ಚುಭಾಗವು**

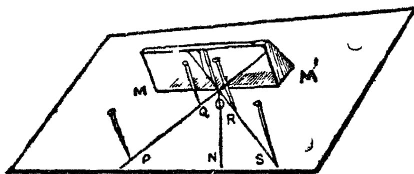
ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದುವುದು ರಶ್ಮಿಯು ಯಾವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ದರ್ಪಣದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದೋ, ಅಂತಹ ಬಿಂದುವಿಗೆ **ಅಧಿಪತಿತ ಬಿಂದು** ವೆಂದು ಹೆಸರು. ಅಧಿಪತಿತ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಮಕೋನವಾಗುವಂತೆ ಎಳೆಯಲಾಗಿರುವ ರೇಖೆಗೆ ಅಧಿಪತಿತ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ **ಲಂಬರೇಖೆ** ಯೆಂದು ಹೆಸರು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ದರ್ಪಣದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ರಶ್ಮಿಗೆ **ಅಧಿಪತಿತರಶ್ಮಿ**ಯೆಂದೂ ದರ್ಪಣದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದುವ ರಶ್ಮಿಗೆ **ಪ್ರತಿಫಲಿತರಶ್ಮಿ**ಯೆಂದೂ ಹೆಸರು ಅಧಿಪತಿತ ರಶ್ಮಿಯು ಲಂಬರೇಖೆಯೊಂದಿಗೆ ಮಾಡುವ ಕೋನವನ್ನು **ಅಧಿಪಾತ ಕೋನವೆಂದೂ** ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲಿತರಶ್ಮಿಯು ಲಂಬರೇಖೆಯೊಂದಿಗೆ ಮಾಡುವ ಕೋನವನ್ನು **ಪ್ರತಿಫಲನಕೋನವೆಂದೂ** ಕರೆಯುವರು. ಒಂದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ರಶ್ಮಿಯು ಮತ್ತೊಂದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ, ಅದು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ನಿಯಮಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದುವುದು

1 **ಅಧಿಪತಿತರಶ್ಮಿ, ಪ್ರತಿಫಲಿತರಶ್ಮಿ, ಮತ್ತು ಅಧಿಪತಿತ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಎಳೆದ ಲಂಬರೇಖೆಗಳು ಒಂದೇ ಸಮತಲದಲ್ಲಿರುವುವು**

2 **ಅಧಿಪಾತಕೋನವು ಪ್ರತಿಫಲಿತಕೋನಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ**

ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತಾಳಿನೋಡುವ ಪ್ರಯೋಗ —

ಒಂದು ಚಿತ್ರಫಲಕದ ಮೇಲೆ ಕಾಗದವನ್ನು ಹರವಿ, ಅದನ್ನು ಚಿತ್ರ ಸೂಜಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೊಂದಿಸಿ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಒಂದು ಆಯಾತಾಕಾರದ ಸಮತಲದರ್ಪಣವನ್ನು (ಕನ್ನಡಿಯ ಚೂರು) ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಲಂಬವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಇಡಿ ಕನ್ನಡಿಯ ಮುಂದೆ P ಮತ್ತು Q ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು PQ ರೇಖೆಯು ಒರೆಯಾಗಿರುವಂತೆ ನೆಡಿ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ನೋಡಿ



ಚಿತ್ರ 71

ದಾಗ, ಇವುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ ಇವುಗಳು ಒಂದೇ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ವರೆಗೂ, ಕಣ್ಣನ್ನು ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಇರಿ ನಂತರ P ಮತ್ತು Q ಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಮತ್ತು R S ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳು ಒಂದೇ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ, R,S ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ನೆಡಿ RS ಸರಳರೇಖೆಯು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ರಶ್ಮಿಯ ನೇರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು

ಕನ್ನಡಿಯು ನಿಂತಿರುವ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ MM[1] ಎಂಬ ಗೆರೆಯನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಿ ನಂತರ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು PQ ಮತ್ತು RS ಸರಳರೇಖೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು O ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ನೇರುವ ಹಾಗೆ ವೃದ್ಧಿಸಿ MM[1] ಸರಳರೇಖೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಹಾಗೆ OM ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ ಈಗ ಅಧಿಪಾತ $\hat{PON}$ ಮತು ಪ್ರತಿಫಲಿತ $\hat{SON}$ ಗಳನ್ನು ಅಳೆದರೆ, ಅವುಗಳು ಸಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಅಧಿಪಾತ ಕೋನದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಐದಾರು ಬಾರಿ ಮಾಡಿರಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ, ಅಧಿಪಾತ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲಿತಕೋನಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ ಯಾವಾಗಲೂ, ಅಧಿಪಾತಕೋನವು ಪ್ರತಿಫಲಿತಕೋನಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಬರುವುದು

ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳು ಮಾಡುವ ರಂಧ್ರಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಕಾಗದದ ಮೇಲಿರುವುದರಿಂದ, ಅಧಿಪಾತರಶ್ಮಿ, ಪ್ರತಿಫಲಿತ ರಶ್ಮಿ ಮತ್ತು ಲಂಬ ರೇಖೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಸಮತಲದಲ್ಲಿರುವುವು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ರಶ್ಮಿಯು ಲಂಬರೇಖೆಗೆ ಅಧಿಪಾತ ರಶ್ಮಿಯ ವಿರುದ್ಧಭಾಗದಲ್ಲಿರುವುದೂ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯಬರುವುದು

ಒಂದು ರಶ್ಮಿಯು ನುಣುಪಾದ ಮೇಲ್ಮೈಯಮೇಲೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಹಾಗೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಅದರ ಅಧಿಪಾತಕೋನವು ಪೂಜ್ಯವಾಗಿರುವುದು ಆದ ಕಾರಣ ಪ್ರತಿಫಲಿತಕೋನವೂ ಸಹಾ ಪೂಜ್ಯವೇ ಆಗಿರುವುದು ಆಗ ರಶ್ಮಿಯು ಅಧಿಪತಿತ ನೇರದಲ್ಲಿಯೇ ಹಿಂದಿರುಗುವುದು

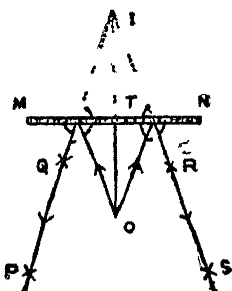
ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು — ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದಿದ ಮೇಲಾಗಲಿ ಅಥವಾ

ಮತ್ತೊಂದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯನ್ನು ಹಾದ ನಂತರವಾಗಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ವಿಮುಖವಾಗುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ರಶ್ಮಿಪುಂಖವು ಎರಡನೆಯ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಅಭಿಮುಖವಾಗುವುದೆಂದು ಅಥವಾ ಅಂತಹ ಎರಡನೆಯ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ವಿಮುಖವಾದ ಹಾಗೆ ತೋರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ ಇಂತಹ ಎರಡನೆಯ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೆಂದು ಹೆಸರು ರಶ್ಮಿಗಳು ಎರಡನೆಯ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಅಭಿಮುಖವಾದರೆ, ಅಂತಹ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕೆ **ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬ**ವೆಂದು ಹೆಸರು. ಉದಾ — ಸೂಚೀ ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಆದರೆ ಎರಡನೆಯ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ವಿಮುಖವಾದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕೆ **ಮಿಥ್ಯಾಪ್ರತಿಬಿಂಬ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಉದಾ — ಸಮತಲದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ

ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ನಾವು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿಯಬಹುದು ಆದರೆ ಈ ರೀತಿ, ಮಿಥ್ಯಾಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ

ಸಮತಲದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಬಗೆ —

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನ :— ಒಂದು ಆಯತಾಕಾರದ ಸಮತಲ ದರ್ಪಣವನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಹಾಗೆ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಇಡಿ ಅದರ ಗುರುತು MN ಆಗಿರಲಿ ದರ್ಪಣದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ O ಎಂಬ ಒಂದು ಗುಂಡು ಸೂಜಿಯನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಹಾಗೆ ನೆಡಿ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ O ಗುಂಡು ಸೂಜಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನೋಡಿ P, Q, ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳೂ ಮತ್ತು O, ಸೂಜಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೂ ಒಂದೇ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವ ಹಾಗೆ, ಮತ್ತೆರಡು P, Q, ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ನೆಡಿ R, S, ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳೂ, ಮತ್ತು O ಸೂಜಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೂ ಒಂದೇ ಸರಳ

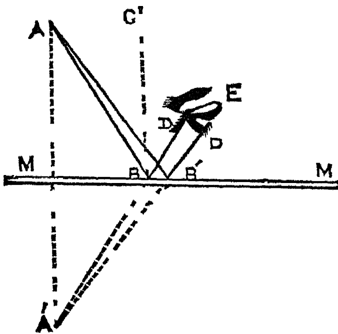


ಚಿತ್ರ 72

ರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವ ಹಾಗೆ ಮತ್ತೆರಡು R,S, ಗಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ನೆಡಿ O ಸೂಜಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು, ವೃದ್ಧಿಸಿದ PQ ಸರಳರೇಖೆಯ ಮೇಲೂ, ಮತ್ತು ವೃದ್ಧಿಸಿದ RS ಸರಳರೇಖೆಯ ಮೇಲೂ ಇರಬೇಕು ಆದ್ದರಿಂದ PQ ಮತ್ತು SR ಸರಳರೇಖೆಗಳನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸಿ ಅವುಗಳ I ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಲಿ, IO ನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಇದು MN ನ್ನು T ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸುವುದು IO ವು MN ಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವುದು IT ಮತ್ತು OT ಗಳನ್ನು ಅಳೆದರೆ ಅವು ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ

ಆದುದರಿಂದ ಸಮತಲದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು, ವಸ್ತುವು ದರ್ಪಣದ ಮುಂಭಾಗದಿಂದ ಎಷ್ಟುದೂರವಿರುವುದೋ, ಅದರ ಹಿಂದೆ ಅಷ್ಟೇ ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದಲ್ಲದೆ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ಎಳೆದಿರುವ ಲಂಬರೇಖೆಯ ಮೇಲೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ರೇಖಾಗಣಿತ ವಿಧಾನ — ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯಮಗಳು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವುವು MM ಎಂಬ ಸರಳ ರೇಖೆಯು ದರ್ಪಣದ ಖಂಡವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದೆಂದುತಿಳಿಯಿರಿ ಗುಂಡುಸೂಜಿಯ ತಲೆಯಂತಹ ಒಂದು A ಎಂಬ ಪ್ರಕಾಶ ಬಿಂದುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಅದರಿಂದ ಹೊರಟ AB ರಶ್ಮಿಯು ದರ್ಪಣವನ್ನು ಸಂಧಿಸುವುದೆಂದುತಿಳಿಯಿರಿ ಆಗ CBD ಪ್ರತಿಫಲಿತಕೋನವು ABC ಅಧಿಪತಿತಕೋನಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುವಂತೆ, AB ರಶ್ಮಿಯು ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದುವುದು ಅದು

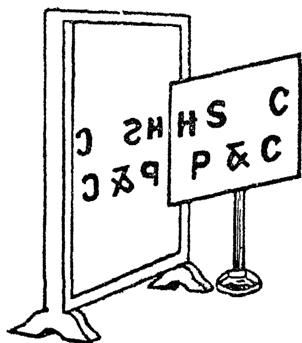


ಚಿತ್ರ 73

ದರಿಂದ BD ಯು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ರಶ್ಮಿಯೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಇದೇ ರೀತಿ, AB^1 ಎಂಬ ಅಧಿಪತಿತರಶ್ಮಿಯ ಪ್ರತಿಫಲಿತರಶ್ಮಿಯು B^1 D^1 ಎಂದು ರಚನೆಯ ಮೂಲಕ ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣು E ಎಂಬಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ನಮಗೆ ಈ ರಶ್ಮಿಮೂಲವು ದರ್ಪಣದ ಹಿಂದೆ ಇರುವ A^1 ಬಿಂದುವೆಂದು ನಮಗೆ ಭಾಸವಾಗುವುದು ಈಗ DB ಮತ್ತು D^1B^1 ಗಳನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸಿದರೆ, ಅವು A^1 ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುವುವು ಆದುದರಿಂದ A^1 ಬಿಂದುವು A ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಾಗಿರಬೇಕು

ಸೂಚನೆ — ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಬಿಂದುಗಳ ಸಮುದಾಯಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ ಆದುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೆಂದರೆ, ಎಲ್ಲಾ ಬಿಂದುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸಮುದಾಯ ಪ್ರತಿಬಿಂದುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೂ ಸಹ, ಬಿಂದುವು ದರ್ಪಣದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟುದೂರವಿರುವುದೋ, ಅಷ್ಟೇ ದೂರ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದು ಎಲ್ಲಾ ಬಿಂದುಗಳ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದರಿಂದ, ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನಾವು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು

ಪಾರ್ಶ್ವಪಲ್ಲಟ —(Lateral inversion) ಪಾರ್ಶ್ವಪಲ್ಲಟವೆಂದರೆ ಪಕ್ಕಗಳ ಬದಲಾವಣೆ ಎನ್ನಬಹುದು ಎಡಬೈತಲೆತೆಗೆದ ಒಬ್ಬನು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದ ಅಥವಾ ಕನ್ನಡಿಯ ಮುಂದೆ ನಿಂತಾಗ, ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಲ್ಲಿ ಅವನಬೈತಲೆಯು ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದಿರುವ ಹಾಗೆತೋರುವುದು ಕನ್ನಡಿಯ ಮುಂದೆ ನಮ್ಮ ಬಲಗೈಯನ್ನು ಎತ್ತಿದರೆಪ್ರತಿಬಿಂಬದಲ್ಲಿನಮ್ಮ ಎಡಗೈ ಎತ್ತಿದಹಾಗೆ ಕಾಣುವುದು ಒಂದು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕನ್ನಡಿಯ ಮುಂದೆ ಹಿಡಿದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿನ ಅಕ್ಷರಗಳೂ ಮತ್ತು ಪಂಕ್ತಿಗಳೂ ಹಿಂದುಮುಂದಾಗಿ ಕಾಣುವುವು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ



ಚಿತ್ರ 74

ಹೊರಟ ರಶ್ಮಿಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಅದೇ ನೇರಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಆಗುವುದರಿಂದ ಇಂತಹ ಪಾರ್ಶ್ವಪಲ್ಲಟವುಂಟಾಗುವುದು

ಸೂಚನೆ — ಆದುದರಿಂದ ಸಮತಲದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು,

1 ವಸ್ತುವು ದರ್ಪಣದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದೋ, ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದು

2 ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ಎಳೆದಿರುವ ಲಂಬರೇಖೆಯ ಮೇಲಿರುವುದು

3 ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರದಷ್ಟೇ ಇರುವುದು ಮತ್ತು ಮಿಥ್ಯವಾಗಿರುವುದು

4 ವಸ್ತುವಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನೆಟ್ಟಗೆ ಕಾಣುವುದು ಆದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಬಲಭಾಗವು ಎಡಭಾಗವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮವಾಗಿ ಎಡಭಾಗವು ಬಲಭಾಗವಾಗಿಯೂ ಕಾಣುವುದು

ಪ್ರವಣ ದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬೋತ್ಪತ್ತಿ — ಎರಡು ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕೋನವೇರ್ಪಡುವಂತೆ ಇಟ್ಟು ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನಿಟ್ಟರೆ, ನಮಗೆ ಎರಡಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಕಾಣುವುವು ಪ್ರವಣ ಕೋನವು (Angle of Inclination) 90^0 ಆದರೆ, ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು 3 ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಪ್ರವಣ ಕೋನವು 60^0 ಆದರೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು 5 ಆಗಿರುವುದು ಈ ರೀತಿ ಪ್ರವಣಕೋನದ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಿಮೆಯಾದ ಹಾಗೆ, ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು

ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ರಶ್ಮಿಗಳು ಒಂದು ದರ್ಪಣದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಅನೇಕಸಲ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದಿ ಕಡೆಗೆ ಕಣ್ಣನ್ನು ಸೇರುವುವು ಇಂತಹ ಬಹು ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಬಹು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಏರ್ಪಡುತ್ತವೆ ದರ್ಪಣಗಳಿಗಿರುವ ಪ್ರವಣ ಕೋನವು x ಇದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖೆಯು $\frac{360}{x} - 1$ ಆಗಿರುವುದು ದರ್ಪಣಗಳ

ಛೇದಕ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕೇಂದ್ರವಾಗಿಟ್ಟು ಒಂದು ವೃತ್ತವನ್ನು ರಚಿಸಿದರೆ, ಅಂತಹ ವೃತ್ತದ ಮೇಲೆ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಅದರ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯಬರುವುದು

ಎರಡು ಸಮಾನಾಂತರ ದರ್ಪಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನಿಟ್ಟರೆ, ನಮಗೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸಾಲು ಕಾಣಬರುವುದು ಎದುರು ಬದುರು ಗೋಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವ ಹಾಗೆ ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಿರುವುದನ್ನು ಹೋಟಲುಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಇತರ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ ಸಮಾನಾಂತರ ದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ನೋಡುವುದಾದರೆ ಯಾವಮಿತಿಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ, ವ್ಯಾವಹಾರಿಕವಾಗಿ, ಬೆಳಕು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಅದರ ಶಕ್ತಿಯು ಕುಂದಿ ಕಡೆಗೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಕಾಣಲಾರದಷ್ಟು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆ

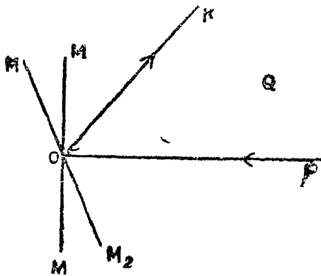
ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ದಪ್ಪ ಕನ್ನಡಿಯ ಮುಂದೆ ಇಟ್ಟರೆ, ಎರಡು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ ಮೊದಲನೆಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಕನ್ನಡಿಯ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವುದು ಇದು ಬಹಳ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುವುದು ಹಿಂದಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಒಂದು ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಏರ್ಪಡುವುದು ಕನ್ನಡಿಯ ಹಿಂಭಾಗವು ಅಸ್ವಚ್ಛವಾದುದರಿಂದ ಅದರ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಅಲ್ಲಿ ಮೂಡಿದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಕಾಂತಿಯುತವಾಗಿರುವುದು

ವಿಚಿತ್ರಾಕೃತಿ ದರ್ಶಕ — (Kaleidoscope) ಸಮಬಾಹು ತ್ರಿಕೋನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ರಟ್ಟಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು, ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಉಜ್ಜಿದ ಗಾಜಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರುವರು ಅದರ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರವಿರುವುದು ನಂತರ, ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ಗಾಜಿನ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜಿದ ಗಾಜಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಅವುಗಳು ಬೀಳದಂತೆ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ಗಾಜಿನ ಚೂರನ್ನು ಅದುಕಿಸಿರುವರು

ಈಗ ಉಜ್ಜಿದ ಗಾಜಿನ ತುದಿಯನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ಹಿಡಿದು, ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದರೆ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾದ ಒಂದು ಸುಂದರ

ಆಕೃತಿಯು ಕಾಣಿಸುವುದು ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದರೆ, ವಿಧವಿಧವಾದ ಸಮಮಿತಿ ಆಕೃತಿಗಳು ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಕಾಣಿಸುವುವು ಇದು ಬಹು ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಒಂದು ಸ್ವರೂಪ

ದರ್ಪಣದ ಭ್ರಮಣ (ಸುತ್ತುವಿಕೆ) — O ಎಂಬ ಅಕ್ಷರದ ಮೇಲೆ ತಿರುಗಬಲ್ಲ ಒಂದು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣದ ಖಂಡವು MM ಆಗಿರಲಿ ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಹಾಗೆ PO ರಶ್ಮಿಯು ಅಧಿಪಾತಿತ ರಶ್ಮಿಯಾಗಿರಲಿ ಅಂತಹ ರಶ್ಮಿಯು ಅದೇ ನೇರದಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರತಿ ಫಲನ ಹೊಂದುವುದು MOM_1 ಕೋನದಷ್ಟು ದರ್ಪಣವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ M_1M_2 ದರ್ಪಣದ ಹೊಸಸ್ಥಾನವಾಗಿರಲಿ OQ ಸರಳ ರೇಖೆಯು O ನಲ್ಲಿ ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ಲಂಬರೇಖೆಯಾಗಿರಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣವು OR ಆಗಿರಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನ ರಶ್ಮಿಯು



ಚಿತ್ರ 75

$\widehat{POR}$ ನಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿರುವುದು

$$\widehat{POR} = 2\,\widehat{POQ}$$

$$\widehat{POQ} = \widehat{MOM_1}$$

$$\widehat{POQ} = 2\,\widehat{MOM_1}$$

ಈ ತತ್ವವನ್ನು ದೂರಕೋನಮಾಪಕ Sextant) ಎಂಬ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವರು ನಾವಿಕರು ಮತ್ತು ಭೂಮಿ ಅಳೆಯುವ ಮೋಜಣಿದಾರರು ದೂರವಸ್ತುಗಳ ಅಂತರ ಮುಖ ಕೋನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ಅವುಗಳನ್ನು ತಾಳೆ ನೋಡುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

2 ರೇಖಾಗಣಿತ ರಚನೆಯಿಂದ, ಸಮತಲದರ್ಪಣದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು

ವಸ್ತುವು ದರ್ಪಣದ ಮುಂದೆ ಎಷ್ಟುದೂರದಲ್ಲಿರುವುದೋ, ಅಷ್ಟೇ ದೂರದಲ್ಲಿ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಿ ಇದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಹೇಗೆ ತಾಳೆ ನೋಡುವಿರಿ

3 70°ಕೋನದಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವ ಎರಡು ದರ್ಪಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಇಡಲಾಗಿದೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು, ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ

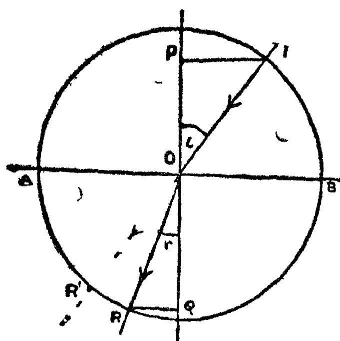
4 ದರ್ಪಣಭ್ರಮಣವುಂಟಾದಾಗ, ಪ್ರತಿಫಲಿತ ರಶ್ಮಿಯು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವ ಕೋನವು ದರ್ಪಣಭ್ರಮಣ ಕೋನದ ಎರಡರಷ್ಟಿರುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಿ

5 ದರ್ಪಣ, ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಮತ್ತು ಪಾರ್ಶ್ವಪಲ್ಲಟ, ಈ ಪದಗಳನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

ಅಧ್ಯಾಯ ೩

ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ

ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ — ಏಕಜಾತೀಯ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಮಾಡುವ ವರೆಗೆ ಬೆಳಕು ಸರಳರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೋಗುವುದು ಹೀಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮಾಡುವ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಸಂಧಿಸಿದರೆ, ಅದು ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದುವುದು ಒಂದು ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಯು ಒಂದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಿಂದ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರವಾಗಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರೆ, ಅದರ ನೇರವು ಒಡನೆಯೇ ಬಗ್ಗುತ್ತದೆ **ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಯ ಇಂತಹ ಬಾಗುವಿಕೆಗೆ ವಕ್ರೀಭವನವೆಂದು ಹೆಸರು.** ಆದರೆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ

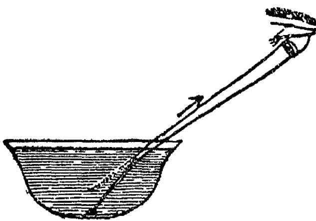


ಚಿತ್ರ 76

ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ರಶ್ಮಿಯು ಲಂಬವಾಗಿ ಅಧಿಪತಿತವಾದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಅಂತಹ ರಶ್ಮಿಯು ವಕ್ರೀಭವನಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ ಇಂತಹ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ **ಸೀಮಾ ಕ್ಷೇತ್ರವೆಂದೂ**, ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದಿದ ಮೇಲೆ ರಶ್ಮಿಯ ಪಥಕ್ಕೆ**ವಕ್ರಿಮಕಿರಣವೆಂದೂ**, ಹೆಸರು ಅಧಿಪತಿತ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸೀಮಾ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಎಳೆಯಲಾಗಿರುವ ಲಂಬವನ್ನು **ಲಂಬರೇಖೆ** ಎನ್ನುವರು ಲಂಬರೇಖೆಗೂ ಅಧಿಪತಿತ ರಶ್ಮಿಗೂ ಇರುವ ಕೋನಕ್ಕೆ **ಅಧಿಪಾತಕೋನವೆಂದೂ**, ಮತ್ತು ಲಂಬರೇಖೆಗೂ ವಕ್ರಿಮಕಿರಣಕ್ಕೂ ಇರುವ ಕೋನಕ್ಕೆ **ವಕ್ರಿಮಕೋನವೆಂದೂ** ಹೆಸರು ರಶ್ಮಿಯು ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ನೇರದಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಕೋನಕ್ಕೆ **ದಿಕ್ಪಲ್ಲಟ** ವೆಂದು ಹೆಸರು ಇದು ಅಧಿಪಾತ ಮತ್ತು ವಕ್ರಿಮಕೋನಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುವುದು

ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಯು ವಿರಳವಾದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಿಂದ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರವಾದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ (ಉದಾ — ಗಾಳಿಯಿಂದ ಗಾಜಿಗೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ) ಅದು ಲಂಬರೇಖೆಯ ಕಡೆಗೆ ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಅಧಿಕಸಾಂದ್ರತೆಯ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಿಂದ ಅದಕ್ಕಿಂತ ವಿರಳ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗೆ ಹಾದು ಹೋದರೆ, ಅದು ಲಂಬರೇಖೆಯಿಂದ ದೂರವಾಗಿವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದುವುದು

ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನದ ಪರಿಣಾಮಗಳು.—(1) ಅಸ್ವಚ್ಛ ಪಕ್ಕಗಳಿರತಕ್ಕ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಾಣ್ಯವನ್ನಿಟ್ಟು, ಅಂಚಿನ ಭಾಗದಿಂದ ಅದನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಹೊರಡುವ ರಶ್ಮಿಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರುವವರೆಗೂ, ಅದು ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುವುದು ಈಗ ನಾಣ್ಯವು ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುವ ತನಕ, ಮಾತ್ರ ಕಣ್ಣನ್ನು ಚಲಿಸಿ ಈಗ



ಚಿತ್ರ 77

ನಾಣ್ಯದಿಂದ ಹೊರಡುವ ರಶ್ಮಿಗಳು ತೊಟ್ಟಿಯ ಅಂಚಿನಮೇಲೆ ಹಾದು ಕಣ್ಣಿನ

ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬರುವುವು ಕಣ್ಣನ್ನು ಇದೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ತೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರಿ ಪುನಃ ನಾಣ್ಯವು ನಮಗೆ ಕಾಣಲಾರಂಭಿಸುವುದು

ಕಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದ ರಶ್ಮಿಗಳು ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ವಕ್ರೀಭವನಹೊಂದಿ ಲಂಬರೇಖೆಯಿಂದ ದೂರವಾಗಿಹೋಗುತ್ತವೆ ಇದರಿಂದ ಈ ರಶ್ಮಿಗಳು ಕಣ್ಣನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ ಆಗ ನಾಣ್ಯವು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಅದು ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದಂತೆಯೂ ಕಾಣುವುದು ಇದೇ ರೀತಿ, ತೊಟ್ಟಿಯ ತಳದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳೂ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುವುದು ಆದುದರಿಂದ, ತೊಟ್ಟಿಯ ಆಳವು ವಾಸ್ತವ ಆಳಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ತೋರುವುದು

(ii) ನೇರವಾದ ಒಂದು ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಅದರ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದುವಂತೆ, ಓರೆಯಾಗಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ ಈಗ ಕಡ್ಡಿಯು ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಾಗಿದ ಹಾಗೆ ಕಾಣುವುದು ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಡ್ಡಿಯ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗವೂ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದಂತೆ ತೋರುವುದರಿಂದ, ಅದು ನೀರನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಗ್ಗಿರುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು

(iii) ನೇರವಾದ ಒಂದು ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದರೆ, ಅದರ ಉದ್ದವು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ತೋರುವುದು ಅದು ಮುಳುಗಿರುವ ಭಾಗವು 4 ಅಡಿಗಳು ಇದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮೂರೇ ಅಡಿ ಇರುವ ಹಾಗೆ ತೋರುವುದು ಸ್ವಚ್ಛ ತಿಳಿನೀರುಳ್ಳ ಕೊಳದಲ್ಲಿ ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಮೇಲಿಂದ ನೋಡಿದರೆ, ಅದರ ವಾಸ್ತವ ಆಳದ ಮುಕ್ಕಾಲು ಆಳವಿರುವ ಹಾಗೆ ಕಾಣುವುದು

(iv) ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವ ರಶ್ಮಿಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ಮುಟ್ಟಬೇಕಾದರೆ, ಅವು ವಿರಳ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಿಂದ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುವು ಆಗ ವಕ್ರೀಭವನವುಂಟಾಗುವುದು ಆದುದರಿಂದ, ಅವುಗಳು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸ್ಥಾನಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲಿರುವ ಹಾಗೆ ತೋರುವುವು ಅವುಗಳು ವಾಸ್ತವಿಕವಾಗಿ ಉದಯವಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪಮೊದಲೇ ನಮಗೆ

ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಅಸ್ತವಾದ ನಂತರವೂ ನಹ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುವುವು ದಿನದ ಕಾಲ ಪ್ರಮಾಣವೂ ನಹ ಅದರ ವಾಸ್ತವಿಕ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತೋರುವುದೂ ವಕ್ರೀಭವನದಿಂದಲೇ ಆಗಿರುವುದು

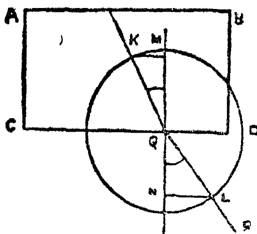
ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನದ ನಿಯಮಗಳು

ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನವು ಕೆಳಗಿನ ಎರಡು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು

1. ಅಧಿಪತಿತ ರಶ್ಮಿ, ಲಂಬರೇಖೆ ಮತ್ತು ವಕ್ರಿಮಕಿರಣಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಸಮತಲದಲ್ಲಿರುವುವು. ಅಧಿಪತಿತ ರಶ್ಮಿ ಮತ್ತು ವಕ್ರಿಮಕಿರಣಗಳು ಲಂಬರೇಖೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿರುವುವು.

2 ಅಧಿಪಾತ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕೇಂದ್ರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವೃತ್ತವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅದು ಅಧಿಪತಿತ ರಶ್ಮಿಯನ್ನೂ, ವಕ್ರಿಮಕಿರಣವನ್ನೂ ಸಂಧಿಸುವ ಬಿಂದುಗಳಿಂದ ಅಧಿಪಾತ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸೀಮಾ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಲಂಬಗಳನ್ನೆಳೆದರೆ, ಈ ಲಂಬಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಅಧಿಪಾತ ಕೋನವನ್ನವಲಂಬಿಸದೆ ಒಂದೇ ಬೆಲೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುವುದು ಈ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವೆಂದು ಕರೆಯುವರು

ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತಾಳೆ ನೋಡುವ ಪ್ರಯೋಗ — ಒಂದು ಚಿತ್ರ ಫಲಕದ ಮೇಲೆ ಕಾಗದವನ್ನು ಹಾಕಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಆಯತಾಕಾರದ ಪಟ್ಟಕವನ್ನಾಗಲಿ, ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯನ್ನಾಗಲಿ ಇಡಿ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಗುರುತುಮಾಡಿ ಅದಕ್ಕೆ ABCD ಎಂದು ಹೆಸರು ಕೊಡಿ ಚಪ್ಪಡಿಯ AB



ಚಿತ್ರ 78

ಅಂಚಿಗೆ ತಗುಲಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ P ಗುಂಡುಸೂಜಿಯನ್ನು ನೆಡಿ ಮತ್ತೊಂದು Q ಗುಂಡುಸೂಜಿಯನ್ನು CD ಅಂಚಿಗೆ ತಗುಲಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆಯೂ, ಮತ್ತು PQ, CD ಗೆ ಒರೆಯಾಗಿರುವಂತೆಯೂ, ನೆಡಿ ಚಪ್ಪಡಿಯಲ್ಲಿ P ಗುಂಡುಸೂಜಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನೋಡುತ್ತಾ R ಎಂಬ ಮೂರನೆಯ ಸೂಜಿಯನ್ನು ನೆಡಿ ಹೀಗೆ ನೆಡುವಾಗ, Q ಮತ್ತು R ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳು ಮತ್ತು P ಗುಂಡುಸೂಜಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಇವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವ ಹಾಗೆ ಇರಬೇಕು ಈಗ ಚಪ್ಪಡಿಯನ್ನು ತೆಗೆದು, PQ ಮತ್ತು QR ಸೂಚೀರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ RQ ಕಿರಣವು ಗಾಜಿನಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದಿದ ನಂತರ QP ನೇರದಲ್ಲಿ ಹೋಗು ವುದು Q ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಲಂಬರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ Q ಬಿಂದು ವನ್ನು ಕೇಂದ್ರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಒಂದು ಅನುಕೂಲವಾದ ತ್ರಿಜ್ಯದಿಂದ ವೃತ್ತವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಈ ವೃತ್ತವು ಅಧಿಪತಿತ ಮತ್ತು ವಕ್ರಿಮಕಿರಣ ಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ L ಮತ್ತು K ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸಲಿ ಈ ಬಿಂದು ಗಳಿಂದ ಲಂಬರೇಖೆಯಮೇಲೆ LN ಮತ್ತು KM ಎಂಬ ಲಂಬಗಳನ್ನೆಳೆ ಯಿರಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ Q ಗುಂಡುಸೂಜಿಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಮಾಡಿ, ಅಂದರೆ, ಅಧಿಪತಿತ ರಶ್ಮಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ, ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಹಲವಾರು ಸಲ ಮಾಡಿ $\frac{LN}{KM}$ ಪ್ರಮಾಣವು ಒಂದೇ ಬೆಲೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುವುದು RQ, QP ಮತ್ತು MN ಗಳೆಲ್ಲವೂ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆಯೇ ಇರುವುದರಿಂದ, ಅಧಿ ಪತಿತರಶ್ಮಿ, ವಕ್ರಿಮಕಿರಣ ಮತ್ತು ಲಂಬರೇಖೆಗಳು ಒಂದೇ ಸಮತಲ ದಲ್ಲಿರುವುವೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು

ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕ — ಒಂದು ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಯು ಗಾಳಿ ಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರೆ, ಅದು ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದುವುದು ಅಧಿಪಾತಬಿಂದುವನ್ನು ಕೇಂದ್ರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಒಂದು ವೃತ್ತವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅದು ಅಧಿಪತಿತರಶ್ಮಿಯನ್ನೂ, ವಕ್ರಿಮಕಿರಣ ವನ್ನೂ ಸಂಧಿಸುವ ಬಿಂದುಗಳಿಂದ ಅಧಿಪಾತ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸೀಮಾ

ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಲಂಬಗಳನ್ನೆಳೆದರೆ, ಈ ಲಂಬಗಳ ಭೇದರಹಿತ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು (ಗಾಳಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಿರುವ) ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವೆಂದು ಕರೆಯುವರು ಸರಳವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದಾದರೆ ಅದನ್ನು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವೆನ್ನಬಹುದು ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ

ನೀರು	1 33 ಅಥವಾ $\frac{4}{3}$	ಕ್ರ್ರೌನ್ ಗಾಜು	1 5 ಅಥವಾ $\frac{3}{2}$
ಟರ್ಪೆಂಟೈನು	1 46	ಫ್ಲಿಂಟ್‌ಗಾಜು	1 62
ಮದ್ಯಸಾರ	1 36	ವಜ್ರ	2 42

ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗ —

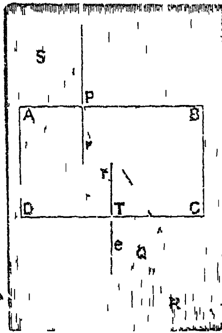
1 **ಗಾಜು** — ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತಾಳೆ ನೋಡುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನೇ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಮಾಡಿ $\frac{LN}{KM}$ ಪ್ರಮಾಣದ ಸರಾಸರಿ ಬೆಲೆಯು ಗಾಜಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವನ್ನು ಕೊಡುವುದು

2 **ದ್ರವಪದಾರ್ಥ** — ಆಯತಾಕಾರದ ಗಾಜಿನ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತುಂಬಿ ಹಿಂದಿನಂತೆಯೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಮುಂದೆ ಹೇಳಲಾಗುವುದು

ಸಮಾನಾಂತರ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳುಳ್ಳ ಚಪ್ಪಡಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ — ಸಮಾನಾಂತರ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳುಳ್ಳ ಚಪ್ಪಡಿ ರಶ್ಮಿಯು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಲಂಬರೇಖೆಯ ಕಡೆ ಬಾಗುವುದು ಮತ್ತೆ ಗಾಳಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಚಿನಿಂದ ನಿರ್ಗಮನವಾದಾಗ, ಅದು ಲಂಬರೇಖೆಯಿಂದ ದೂರವಾಗಿ ಬಾಗುವುನು ಆದರೆ, ಅಭಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ರಶ್ಮಿಯು ಗಾಜಿನೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ದಿಕ್ಪಲ್ಲಟವು ಅದರಿಂದ ನಿರ್ಗಮನ ಹೊಂದಿದಾಗ ಆಗುವ ದಿಕ್ಪಲ್ಲಟಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದು ಆದರೆ, ಇವುಗಳ ವಿರುದ್ಧ

ನೇರಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವುವು ಆದುದರಿಂದ, ನಿರ್ಗಮನ ರಶ್ಮಿಯು ಅಧಿಪತಿತ ರಶ್ಮಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವುದು ರಶ್ಮಿಯು ಪಾರ್ಶ್ವಪಲ್ಲಟ ಹೊಂದುವುದು ಇದು ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟ ಲಂಬದೂರಕ್ಕೆ ರಶ್ಮಿಯ **ಪಾರ್ಶ್ವಪಲ್ಲಟ**ವೆಂದು ಹೆಸರು

ಪ್ರಯೋಗ —ಒಂದು ಚಿತ್ರಫಲಕದ ಮೇಲೆ ಹರವಲಾಗಿರುವ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಸಮಾನಾಂತರ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳುಳ್ಳ ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯನ್ನಿಡಿ ಅದರ ಮೇರೆಯನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಗುರುತು ಮಾಡಿ ಅದಕ್ಕೆ ABCD ಎಂದು ಹೆಸರು ಕೊಡಿ SPಯು ABಗೆ ಓರೆಯಾಗಿರುವ ಹಾಗೆ, P ಮತ್ತು Sಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು AB ಅಂಚಿನ ಕಡೆ ನೆಡಿ CD ಅಂಚಿನ ಭಾಗದಿಂದ P ಮತ್ತು S ಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಾ, R ಮತ್ತು Q ಎಂಬ ಮತ್ತೆರಡು ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ನೆಡಿ ಹಾಗೆ ನೆಟ್ಟಾಗ, R ಮತ್ತು Qಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳೂ ಮತ್ತು P ಮತ್ತು S ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳೂ ಒಂದೇ ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿರಬೇಕು ಈಗ ಚಪ್ಪಡಿಯನ್ನು ತೆಗೆದು SP, RQ ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ವೃದ್ಧಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳು AB ಮತ್ತು CDಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ P ಮತ್ತು T ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ SP ರಶ್ಮಿಯು ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯನ್ನು P ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ, ನಂತರ T ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ನಿರ್ಗಮನವಾಗುವುದು P ಮತ್ತು Tಗಳ ಮಧ್ಯೆ, ಅದು ಗಾಜಿನ ಒಂದೇ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಗುವುದರಿಂದ, ಅದರ ನೇರವು ಸರಳ ರೇಖೆಯಾಗಿರುವುದು PTಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಅದು ಗಾಜಿನಲ್ಲಿನ ರಶ್ಮಿಯ ಪಥವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು SP ಅಧಿಪತಿತ ರಶ್ಮಿಯನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸಿ ಅಧಿಪತಿತ ರಶ್ಮಿಗೂ ಮತ್ತು ನಿರ್ಗಮನ ರಶ್ಮಿಗೂ ಎರಡು ಲಂಬಗಳನ್ನೆಳೆಯಿರಿ ಈ

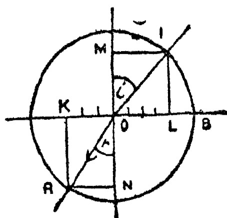


ಚಿತ್ರ 79

ಲಂಬಗಳ ಉದ್ದವು ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ, QR ವು SPಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಮತ್ತು ರಶ್ಮಿಯ ದಿಕ್ಪಲ್ಲಟವಾಗಿಲ್ಲವೆಂದೂ ತೋರಿಸುವುದು ಇಂತಹ ಲಂಬದ ಉದ್ದವು ಪಾರ್ಶ್ವಪಲ್ಲಟವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು

ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದು ಚಪ್ಪಡಿಯ ಮೂಲಕ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ, ಅದರ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟವಾಗಿರುವ ಹಾಗೆ ತೋರುವುದು ಅದು ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು

ರೇಖಾಗಣಿತ ರಚನೆಯಿಂದ ವಕ್ರಿಮಕಿರಣದ ಪಥವನ್ನು ಗುರುತುಹಚ್ಚುವ ವಿಧಾನ—AB ನೀರಿನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ O ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಅಧಿಪತಿತವಾಗಿರುವ ರಶ್ಮಿಯ IO ಆಗಿರಲಿ ನೀರಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವು $\frac{4}{3}$ ಎಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ O ಬಿಂದುವಿನಿಂದ AB ಯ ಮೇಲೆ ಯಾವುದಾದರೂ 4 ಸಮಾನ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಅಧಿಪತಿತ ರಶ್ಮಿಯ ಕಡೆ ಇರುವ ಹಾಗೆಯೂ, ಮತ್ತು 3 ಸಮಾನವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಅದರ ವಿರುದ್ಧ ನೇರದಲ್ಲಿಯೂ ಗುರುತುಮಾಡಿ ಅವುಗಳನ್ನು L ಮತ್ತು K ಬಿಂದುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಿರಿ L ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲಂಬವನ್ನೆಳೆದರೆ, ಅದು ಅಧಿಪತಿತ ರಶ್ಮಿಯನ್ನು I ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುವುದು ಈಗ O ಬಿಂದುವನ್ನು ಕೇಂದ್ರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, OI ತ್ರಿಜ್ಯದಿಂದ ಒಂದು ವೃತ್ತವನ್ನು ರಚಿಸಿ K ಯಿಂದ ಎಳೆಯುವ ಲಂಬವು ವೃತ್ತವನ್ನು R ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸಲಿ OR ನ್ನು ನೇರಿಸಿದರೆ, ಅದು ಗಾಜಿನಲ್ಲಿನ ವಕ್ರಿಮಕಿರಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು



ಚಿತ್ರ 80

ಒಂದು ವೇಳೆ ರಶ್ಮಿಯು ನೀರಿನಿಂದ ಗಾಳಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ ಆಗ ಅಧಿಪತಿತ ರಶ್ಮಿಯ ಕಡೆ ಮೂರು ಮಾನಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅದರ ವಿರುದ್ಧ ನೇರದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಮಾನಗಳನ್ನೂ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳ

ಬೇಕಾಗುವುದು ಏಕೆಂದರೆ, ನೀರಿನಿಂದ ಗಾಳಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಸಂದರ್ಭ ದಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವು $\frac{3}{4}$ ಆಗಿರುವುದು

ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ತೋರಿಕೆಯ ಆಳ — ವಸ್ತುವು ನೀರಿನಂತಹ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರವಾದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಯಲ್ಲಿದ್ದು ಅದನ್ನು ನಾವು ಗಾಳಿಯಂತಹ ವಿರಳವಾದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ವಸ್ತುವು ನಮ್ಮ ಕಡೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹತ್ತಿರ ಬಂದಂತೆ ತೋರುವುದು ಆದರೆ ಅದು ವಿರಳ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರವಾದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಿಂದ ಅದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ, ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ವಾಸ್ತವಿಕ ದೂರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಹಾಗೆ ಕಾಣುವುದು ವಾಸ್ತವಿಕ ಮತ್ತು ತೋರಿಕಯ ಆಳ ಅಥವಾ ದೂರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕ ವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು

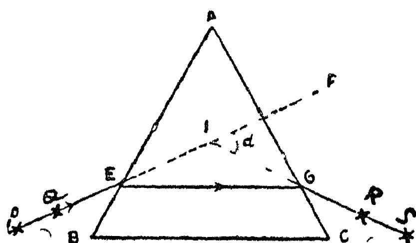
ಆಳವಿಧಾನದಿಂದ (Method of Depths) ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗ — ಅಳತೆ ಕಡ್ಡಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಅದರ ಸೊನ್ನೆಗೆರೆಯ ಬಳಿ P ಎಂಬ ಗುಂಡು ಸೂಜಿಯನ್ನು ನೆಡಿ ಈ ಸೊನ್ನೆಗೆರೆಯು ಒಂದು ತೊಟ್ಟಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದುವಂತೆ ಅಳತೆಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಇಡಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ, P ಗುಂಡುಸೂಜಿಯ P ಭಗ್ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಕೈಯಲ್ಲಿ Q ಗುಂಡುಸೂಜಿ ಯನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು, Q ಗುಂಡುಸೂಜಿಯ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬವು P ಗುಂಡುಸೂಜಿಯ ಭಗ್ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದುವ ಹಾಗಿರುವ ವರೆಗೆ, ಅದರ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿ ಅಳತೆಕಡ್ಡಿಯ ಮೇಲೆ ತೋರಿಸುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವು Q ಗುಂಡು ಸೂಜಿಯ ವಾಸ್ತವಿಕ ಆಳ ವನ್ನೂ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ Q ಗುಂಡುಸೂಜಿಯು ಇರುವ ಎತ್ತರವು ಅದರ ತೋರಿಕೆಯ ಆಳವನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುವುದು ಈಗ ವಾಸ್ತ ವಿಕ ಆಳವನ್ನು ತೋರಿಕೆಯ ಆಳದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ, ನಮಗೆ ನೀರಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವು ತಿಳಿಯುವುದು ತೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಟ್ಟಗಳ ವರೆಗೆ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿ, ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಹಲವಾರು ಸಾರಿ

ಮಾಡಿ ಈ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಸರಾಸರಿಯು ನೀರಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕ ವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತದೆ

ಪಟ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅಶ್ರಗದಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಭವನ— (Triangular Prism) ತ್ರಿಕೋನಖಂಡವುಳ್ಳ ಅಲಗಿನಾಕಾರದ ಯಾವುದಾದರೂ ಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಅಶ್ರಗ ಅಥವಾ ಪಟ್ಟಕ ವೆಂದು ಹೆಸರು ABC ಖಂಡವುಳ್ಳ ಅಶ್ರಗದ ಪಾದವು BC ಆಗಿರಲಿ AB ಮತ್ತು AC ಭಂಗಕಾರಕ ಅಂಚುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಕೋನವನ್ನು ಅಶ್ರಗ ಕೋನವೆಂದು ಕರೆಯುವರು ಈಗ AB ಅಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಯು ಅಧಿಪತಿತವಾದರೆ, ಅದು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಗಾಜಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು ಅಂದರೆ, ವಿರಳವಾದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರವಾದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು ಆದುದರಿಂದ, ಅದು ಲಂಬ ರೇಖೆಯ ಕಡೆ ಬಾಗುವುದು ನಂತರ, ಅದು ಎದುರು ಭಂಗಕಾರಕ ಅಂಚಿನ ಬಳಿ ಬಂದಾಗ ಗಾಜಿನಿಂದ (ಎಂದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಯಿಂದ) ಗಾಳಿಗೆ (ಅಂದರೆ ವಿರಳ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗೆ) ಹೋಗುವುದು ಆದುದ ರಿಂದ ಲಂಬ ರೇಖೆಯಿಂದ ದೂರವಾಗಿ ರಶ್ಮಿಯು ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದು ವುದು ಈ ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅದು ಅಶ್ರಗದ ಪಾದದ ಕಡೆಗೆ ಬಾಗಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬೇಕು

ಈಗ ಅಧಿಪತಿತ ರಶ್ಮಿಯನ್ನೂ, ನಿರ್ಗಮನ ರಶ್ಮಿಯನ್ನೂ ವೃದ್ಧಿಸಿ ರಶ್ಮಿಯು ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ನೇರದಿಂದ, ಬಾಗುವ ಕೋನದ ಪ್ರಮಾಣವು ಅದರ ದಿಕ್ಪಲ್ಲಟವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಇಂತಹ ದಿಕ್ಪಲ್ಲಟವು ಅಧಿಪತಿತ ಮತ್ತು ನಿರ್ಗಮನ ರಶ್ಮಿಗಳು ಮಾಡುವ ಕೋನಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದು

ಪಟ್ಟಕದಲ್ಲಿ ರಶ್ಮಿಪಥವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ವಿಧಾನ:— ಒಂದು ಚಿತ್ರಫಲಕದ ಮೇಲೆ ಕಾಗದವನ್ನು ಹರಪಿ ಚಿತ್ರಸೂಜಿಗಳಿಂದ ಅದನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಅಶ್ರಗವನ್ನಿಟ್ಟು ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಅದರ ಮೇರೆಯನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಿ ಅಶ್ರಗದ ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ P ಮತ್ತು Q ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ನೆಡಿ PQ ವು



ಚಿತ್ರ 81

AB ಗೆ ಓರೆಯಾಗಿರಬೇಕು ಈ ಸೂಜಿಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಅಶ್ರಗದ ಎದುರು ಅಂಚಿನ ಮೂಲಕ ನೋಡುತ್ತಾ ಮತ್ತೆರಡು R,S ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು P ಮತ್ತು Q ಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೂ, R,S ಗಳು ಒಂದೇ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ನೆಡಿ ನಂತರ ಅಶ್ರಗವನ್ನೂ, ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನೂ ತೆಗೆಯಿರಿ PQ ವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅದನ್ನು F ಬಿಂದುವಿಗೆ ವೃದ್ಧಿಸಿದಾಗ ಅದು AB ಯನ್ನು E ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸಲಿ SR ನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅದನ್ನು AC ಯನ್ನು G ಯಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುವಂತೆ, ವೃದ್ಧಿಸಿ EG ಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಈಗ EG ಯು ಅಶ್ರಗದಲ್ಲಿನ ರಶ್ಮಿಯ ಪಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ PQ ಮತ್ತು SR ಗಳನ್ನು I ನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುವಂತ ವೃದ್ಧಿಸಿ $\widehat{FIG}$ ಯನ್ನಳೆದರೆ, ಅದು ರಶ್ಮಿಯ ದಿಕ್ಪಲ್ಲಟವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ ಅವುಗಳನ್ನು ತಾಳೆ ನೋಡುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

2 ಕೆಳಗಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಸಕಾರಣವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿ —

(a) ಒಂದು ಕೆರೆಯನ್ನು ಮೇಲಿನಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಅದರ ಆಳವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವಂತೆ ಕಾಣುವುದು

(b) ಒಂದು ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಓರೆಯಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದರೆ, ಅದು ಬಗ್ಗಿದಂತೆ ತೋರುವುದು

(c) ತೊಟ್ಟಿಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ರೂಪಾಯಿ ನಾಣ್ಯವು ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿದಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲೆ ಬಂದಂತೆ ಕಾಣುವುದು

3 ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕದ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ (a) ಘನ ಪದಾರ್ಥದ ಮತ್ತು (b) ದ್ರವಪದಾರ್ಥದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

4 ಒಂದು ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಯು ನೀರಿನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ 30^0 ಇರುವ ಹಾಗೆ ಅಧಿಪತಿತವಾಗಿದೆ ನೀರಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವನ್ನು 1 33 ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ ವಕ್ರಿಮಕಿರಣದ ಪಥವನ್ನು ಚೌಕುಳಿ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ಅದರ ವಕ್ರಿಮ ಕೋನವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ

5 ಒಂದು ಆಯತಾಕಾರದ ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ರಶ್ಮಿಯು 50^0 ಕೋನ ಮಾಡುವಂತೆ ಅಧಿಪತಿತವಾಗಿದೆ ಅದು ಚಪ್ಪಡಿಯಿಂದ ನಿರ್ಗಮನವಾಗುವವರೆಗೆ, ಅದರ ಪಥವನ್ನು ರೇಖಾಗಣಿತದ ಪ್ರಕಾರ ಗುರುತು ಮಾಡಿ ಈ ನಿರ್ಗಮನ ರಶ್ಮಿಯು ಅಧಿಪತಿತ ರಶ್ಮಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಿ ಅದರ ಪಾರ್ಶ್ವಪಲ್ಲಟವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ

6 ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ರಶ್ಮಿಯು ಅಶ್ರಗವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು ಅದು ನಿರ್ಗಮನವಾಗುವವರೆಗೆ ಅದರ ಪಥವನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಿ, ದಿಕ್ಪಲ್ಲಟವನ್ನೂ ಸಹ ಅಳೆಯಿರಿ.

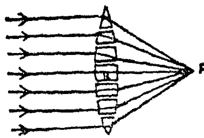
ಅಧ್ಯಾಯ ೪

ವರ್ತುಳ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ

ಮಸೂರಗಳು ಅಥವಾ ಯವ —(Lenses) ಎರಡು ವರ್ತುಳ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಸೀಮಾಕ್ಷೇತ್ರಗಳಾಗಿ ಹೊಂದಿರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯನ್ನು **ಮಸೂರ**ವೆಂದು ಕರೆಯುವರು ಎರಡು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಬ್ಬಿಕೊಂಡಿರುವ ಮಸೂರವನ್ನು **ದ್ವಿಪೀನ ಮಸೂರ**ವೆಂದು ಕರೆಯುವರು ಅಥವಾ, ಪೀನಮಸೂರವೆಂದರೂ ಅದೇ ಅರ್ಥ ಕೊಡುವುದು

ಅದರ ಎರಡು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳೂ ಹಳ್ಳವಾಗಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಮಸೂರಕ್ಕೆ **ದ್ವಿನಿಮ್ನ ಮಸೂರ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರವು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿದ್ದು ಮತ್ತೊಂದು ಪೀನವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅಂತಹ ಮಸೂರಕ್ಕೆ **ಸಮಪೀನ ಮಸೂರ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ, ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರವು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿದ್ದು, ಮತ್ತೊಂದು ನಿಮ್ನವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅಂತಹ ಮಸೂರವನ್ನು **ಸಮನಿಮ್ನ ಮಸೂರ**ವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರವು ಪೀನವೂ, ಮತ್ತೊಂದು ನಿಮ್ನವೂ ಆಗಿರುವ ಮಸೂರವನ್ನು **ಪೀನ-ನಿಮ್ನ ಮಸೂರ**ವೆಂದು ಕರೆಯುವರು

ಮಸೂರದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಪೂರ್ಣಗೋಲದ ಭಾಗಗಳಾಗಿರುವುವು ಅದುದರಿಂದ, ಅಂತಹ ಗೋಲಗಳ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಮಸೂರದ **ವಕ್ರತಾ ಕೇಂದ್ರ**ಗಳೆನ್ನುವರು ಮಸೂರದ ಎರಡು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಕ್ರತಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಿರುವುವು ಇವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಸರಳ ರೇಖೆಯನ್ನು **ಮಸೂರದ ಅಕ್ಷ**ವೆಂದು ಕರೆಯುವರು



ಚಿತ್ರ 82

ಒಂದಕ್ಕೊಂದಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕವಿರುವ ಪಟ್ಟಕ ಖಂಡಗಳ ಮೊತ್ತವೇ ಪೀನ ಮಸೂರವೆಂದು ನಾವು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು ಇಂತಹ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಟ್ಟಕದಪಾದವು ಮಸೂರದ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿರುವುದು ಮಸೂರದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಪಟ್ಟಕ ಖಂಡವನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರ ಅಂಚುಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ತೆಳ್ಳನೆಯ ಚಪ್ಪಡಿ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು ಆದುದರಿಂದ ಮಸೂರದ ಮಧ್ಯಭಾಗಕ್ಕೆ ಅಧಿಪತಿತವಾದ ರಶ್ಮಿಯು ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದದೆ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ, ಪಟ್ಟಕ ಖಂಡಗಳ ಮೇಲೆ ಅಧಿಪತಿತವಾದ ರಶ್ಮಿಯು ಅದರ ಪಾದದ ಕಡೆಗೆ (ಎಂದರೆ, ಮಸೂರದ ಅಕ್ಷದ ಕಡೆಗೆ)ಬಾಗುತ್ತವೆ

ಮಸೂರದ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಅಧಿಪತಿತವಾಗುವ ಒಂದು ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ರಶ್ಮಿಪುಂಖವು ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದಿದ ನಂತರ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹೋಗುವುದು ಇಂತಹ

ಬಿಂದುವಿಗೆ **ಸಂಗಮ ಬಿಂದು**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಮಸೂರದ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವಿಗೂ (ಅಥವಾ, ದ್ಯುತಿ ಕೇಂದ್ರ) ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿಗೂ ಇರುವ ದೂರಕ್ಕೆ **ಸಂಗಮ ದೂರ**ವೆಂದು ಹೆಸರು

ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲವನ್ನು ಇಟ್ಟರೆ, ಅದರಿಂದ ರಶ್ಮಿಗಳು ಹೊರಟು ಮಸೂರವನ್ನು ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದಿ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ನಿರ್ಗಮನವಾಗುತ್ತವೆ ತನ್ನ ಮೂಲಕ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ರಶ್ಮಿಗಳ ಅಭಿಮುಖತ್ವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ ಅಂತಹ ಪೀನ ಮಸೂರವನ್ನು **ಸಂಯೋಜಕ ಮಸೂರ** ವೆಂದು ಕರೆಯುವರು ಪೀನಮಸೂರಗಳನ್ನು ದೂರದರ್ಶಕ, ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ, ಮಾಯಾ ದೀಪ, ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕ, ಕನ್ನಡಕ ಮುಂತಾದವುಗಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

ಇದೇ ರೀತಿ, ನಿಮ್ನಮಸೂರವನ್ನೂ ಸಹ ಅದು ಅನೇಕ ಮೂಲಪಟ್ಟಕ ಖಂಡಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು ಆದರೆ ಇಂತಹ ಪಟ್ಟಕಗಳ ಪಾದಗಳು ಅಕ್ಷದ ಕಡೆಗೆ ವಿಮುಖವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮಧ್ಯಭಾಗವು ಹಿಂದಿನಂತೆ ಒಂದು ತೆಳ್ಳನೆಯ ಸಮಾನಾಂತರ ಅಂಚಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯಾಗಿರುವುದು ಆದುದರಿಂದ ಈ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಅಧಿಪತಿತವಾದ ರಶ್ಮಿಯು ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದದೆ ಅದೇ ನೇರದಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಗುವುದು ಇತರ ಖಂಡಗಳ ಮೇಲೆ ಅಧಿಪತಿತವಾಗುವ ರಶ್ಮಿಗಳು ಮಸೂರದ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ವಿಮುಖವಾಗಿ ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಆದುದರಿಂದ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ನಿಮ್ನ ಮಸೂರಕ್ಕೆ ಅಧಿಪತಿತವಾದ ಒಂದು ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ರಶ್ಮಿಪುಂಖವು ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದಿದ ನಂತರ ಅಕ್ಷದ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ವಿಮುಖವಾಗುತ್ತಿರುವ ಹಾಗೆ ಕಾಣುವುದು ಇದನ್ನು ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವೆಂದೂ, ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೂ ಮಸೂರದ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವಿಗೂ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು ಸಂಗಮದೂರವೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ ಆದುದರಿಂದ ನಿಮ್ನ ಮಸೂರವು ರಶ್ಮಿಗಳನ್ನು ವಿಮುಖಮಾಡುವುದೆಂದು ನಮಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಇಂತಹ ಮಸೂರಗಳನ್ನು **ವಿಯೋಜಕ**

ಮಸೂರಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು ಇವುಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡಕಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

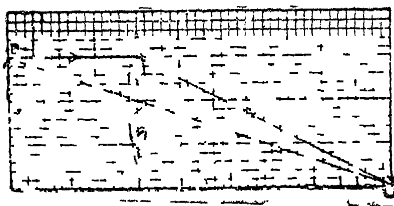
ಪೀನ ಮಸೂರದಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ರೇಖಾಗಣಿತ ರಚನೆಯ ರೀತಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನ

ಪೀನ ಮಸೂರದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವಾಗ ಈ ಎರಡು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು

1 ಮಸೂರದ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಅಧಿಪತಿತವಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಯು ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದಿದ ನಂತರ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವದು

2 ಮಸೂರದ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದುವಿನ (ಅಥವಾ ದ್ಯುತಿ ಕೇಂದ್ರ) ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಯು ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದದೆ ಅದೇ ನೇರದಲ್ಲಿಯೇ ಹೋಗುವುದು

ವಸ್ತುವು (ಅಥವಾ ಬಿಂಬವು) F ಮತ್ತು 2F ಗಳ ಮಧ್ಯ ಇರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ 2F ಎಂದರೆ ಮಸೂರದ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಸಂಗಮ ದೂರದ ಎರಡರಷ್ಟರ ದೂರವೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿಯೂ F ಮತ್ತು 2F ಗಳ ನಡುವೆಯೂ OB ಎಂಬ ಬಿಂಬವಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿ B ಯಿಂದ ಮಸೂರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ರಶ್ಮಿಗಳು ವಕ್ರೀಭವನ



ಚಿತ್ರ 83

ಹೊಂದಿದ ನಂತರ ಸೇರುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ B ಯ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬವು ಮೂಡುವುದು BR ರಶ್ಮಿಯನ್ನು ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವಂತೆ ಎಳೆಯಿರಿ ಈ ರಶ್ಮಿಯು ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದಿದ ಮೇಲೆ F ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನ

ಮೂಲಕ ಹೋಗುವುದು ಆದುದರಿಂದ, RFನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮಸೂರದ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹೋಗುವ BP ರಶ್ಮಿಯು ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದದೆ ಅದೇ ನೇರದಲ್ಲಿಯೇ ಹೋಗುವುದು ಆದುದರಿಂದ BP ಮತ್ತು RFಗಳನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸಿ, ಅವುಗಳು Mನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ M ಬಿಂದುವು Bಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇದೇ ರೀತಿ OB ಬಿಂಬದ ಪ್ರತಿ ಬಿಂದುವೂ ಸಹ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು M ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ MI ಲಂಬವನ್ನೆಳೆದರೆ ಅದು OB ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು 2F ನಿಂದಾಚೆ ಮಸೂರದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದೆಂದು ನಮಗೆ ಚಿತ್ರದಿಂದ ತಿಳಿಯುವುದು ಅದು ಬಿಂಬಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿಯೂ, ಸತ್ಯವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ತಲೆ ಕೆಳಗಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಮಾಯಾ ದೀಪದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು ಅದರ ನಿಬಿಡಂಕರ ಮಸೂರದ F ಮತ್ತು 2Fಗಳ ಮಧ್ಯೆ ವಸ್ತುವನ್ನಿಟ್ಟರೆ, ಸತ್ಯವಾದ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ದಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸುವುದು



ಚಿತ್ರ 84

ವಸ್ತುವನ್ನು F ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ದೂರದಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ, ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಮಿಥ್ಯವಾಗಿಯೂ, ನೆಟ್ಟಗೂ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡದಾಗಿಯೂ ಇರುವುದಲ್ಲದೆ ವಸ್ತುವು ಮಸೂರಕ್ಕೆ ಇರುವ ಕಡೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಅದೂ ಇರುವುದು ಇದನ್ನು ನಾವು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿಗಮನಿಸಬಹುದು

ಇದೇ ರೀತಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡಂತೆ ಕೋಷ್ಟಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ

ಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ	ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ವಭಾವ		ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರ	ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ	ಉಪಯೋಗ
	ಸತ್ಯ ಅಥವಾ ಮಿಥ್ಯ	ನೆಟ್ಟಗೆ ಅಥವಾ ತಲೆಕೆಳಗೆ			
1 ಅನಂತಸ್ಥ ಬಿಂದು	ಸತ್ಯ		ಬಿಂದು	F ನಲ್ಲಿ	
2 2F ನಿಂದಾಚೆ	„	ತಲೆಕೆಳಗು	ಸಣ್ಣದು	F ಮತ್ತು 2Fಗಳ ಮಧ್ಯೆ	ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕ
3 2F ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ	„	„	ಸಮಾನ		
4 Fಮತ್ತು 2F ಮಧ್ಯೆ	„	„	ದೊಡ್ಡದು	2F ನಿಂದಾಚೆ	ಮಾಯಾದೀಪ
5 F ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ	„	„	„	ಅನಂತಸ್ಥ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ	
6 Fಗಿಂತ ಈಚೆ (Fಗೂ ಮಸೂರಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ)	ಮಿಥ್ಯ	ನೆಟ್ಟಗೆ	„	ವಸ್ತುವಿರುವ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ	ಬೃಂಹಕ

ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಅನಂತಸ್ಥ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆಂದು ನಮಗೆ ಕೋಷ್ಟಕದಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುವುದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತಂದಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೂ ಸಹ ಮಸೂರದಿಂದ ದೂರದೂರಕ್ಕೆ ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು ಅದರ, ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಸತ್ಯವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ತಲೆ ಕೆಳಗಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತಲೇ ಹೋಗುವುದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಮಸೂರದ ಸಂಗಮದೂರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ದೂರಕ್ಕೆ ತಂದಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಆಗ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೂ ವಸ್ತುವಿನ ಕಡೆಯಲ್ಲಿಯೇ ನೆಟ್ಟಗೆ ಮೂಡುವುದಲ್ಲದೆ ಮಿಥ್ಯವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಮಸೂರಕ್ಕೂ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ವಸ್ತುವು F ನಿಂದ ಮಸೂರದ ಕಡೆ ಬಂದಹಾಗೆಲ್ಲಾ, ಮಿಥ್ಯಾಪ್ರತಿಬಿಂಬವೂ ಸಹ ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಅನಂತಸ್ಥಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಮಸೂರದ ಕಡೆಗೆ ಬರಲಾರಂಭಿಸುವುದು ಹೀಗೆ ಬರುವಾಗ, ಅದು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣದಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದರೂ ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಸಣ್ಣದಾಗಲಾರದು

ದೂರಗಳ ನಿಯಮ — ಮಸೂರದಿಂದ ವಸ್ತು, ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳಿರುವ ದೂರಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸೂತ್ರದಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು ಮಸೂರದಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ದೂರಕ್ಕೆ "u" ಎಂದೂ, ಮಸೂರದಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ದೂರಕ್ಕೆ "v" ಎಂದೂ, ಮತ್ತು ಸಂಗಮ ದೂರಕ್ಕೆ "f" ಎಂದೂ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ಸಮೀಕರಣವು ಅವುಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತದೆ

$$\frac{I}{V} - \frac{1}{U} =$$

ದತ್ತಪೀನ ಮಸೂರದ ಸಂಗಮದೂರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗ

ವಿಧಾನ 1 —ಎರಡು ಮೀಟರು ಅಳತೆಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಪೂಜ್ಯಗೆರೆಗಳು ಸೇರುವಂತೆ ಒಂದೇ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿಡಿ ದತ್ತಪೀನ ಮಸೂರವನ್ನು "v" ಆಕಾರದ ಆಧಾರವಲ್ಲಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಮಸೂರದ ಹೋಲ್ಡರಿನಲ್ಲಾಗಲಿ ಇಟ್ಟು, ಮೀಟರು ಕಡ್ಡಿಗಳ ಪೂಜ್ಯ

ಗೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಬರುವಂತೆ ಅದನ್ನು ಇಡಿ ಮಸೂರದ ಅಕ್ಷವು ಮೀಟರು ಕಡ್ಡಿಗಳಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವ ಹಾಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ತುದಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಿತ ತಂತಿ ಬಲೆ ಪರದೆಯನ್ನು ಹಾಕಿ ತಂತಿ ಬಲೆಯ ಎತ್ತರವೂ, ಮಸೂರದ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವಿನ ಎತ್ತರವೂ ಮೇಜಿನಿಂದ ಮೇಲೆ ಸಮನಾಗಿರುವಂತೆಯೂ ಮತ್ತು ಮಸೂರದ ಅಕ್ಷವು ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ರುವ ರಂಧ್ರದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಹೋಗುವಂತೆಯೂ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿ ತಂತಿ ಬಲೆಯ ರಂಧ್ರದಿಂದ ಹೋಗುವ ರಶ್ಮಿಗಳು ಮಸೂರದಿಂದ ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಆದುದರಿಂದ ತಂತಿ ಬಲೆಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಮಸೂರದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆ ಮೂಡುವುದು ಈಗ ಅಂತಹ ರಶ್ಮಿಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ರಟ್ಟಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಬಿಳಿಯ ಪರದೆಯನ್ನು ಮಸೂರದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆ ಇಟ್ಟು, ತಂತಿಬಲೆಯ ಸ್ಪಷ್ಟ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಏರ್ಪಡುವ ವರೆಗೆ ಅದರ ದೂರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಇರಿ ನಂತರ, ತಂತಿಯ ಬಲೆಯ ಪರದೆಗೂ ಮಸೂರಕ್ಕೂ ಇರುವ ದೂರ (u) ವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕೂ ಮಸೂರಕ್ಕೂ ಇರುವ ದೂರ (v)ವನ್ನೂ, ಅಳೆಯಿರಿ $\frac{1}{V} - \frac{1}{U} = \frac{1}{F}$ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ v, u ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ದರೆ "f"ನ ಬೆಲೆಯು ತಿಳಿಯುವುದು

ಕೆಲವು ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬದ ದೂರವು ತಂತಿ ಬಲೆಯ ದೂರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಹಾಗೆಯೂ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ರುವ ಹಾಗೆಯೂ ತಂತಿ ಬಲೆಯ ವಿವಿಧ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗ ವನ್ನು ಮಾಡಿ ಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ರೀತಿ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ

ಕ್ರಮಾಂಕ	v	u	$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} =$	$\frac{1}{f}$	f
1					
2					
3					
4					
5					
6					

ಈ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕಡೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ ಅವುಗಳ ಸರಾಸರಿಯು ಮಸೂರದ ಸಂಗಮ ದೂರವನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದು

ವಿಧಾನ 2 — ದತ್ತ ಮಸೂರವನ್ನು "V" ಆಕಾರದ ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಮಸೂರದ ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಾಗಲಿ ಹೊಂದಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಮೀಟರು ಅಳತೆ ಕಡ್ಡಿಯ ಪೂಜ್ಯ ಗೆರೆಯಲ್ಲಿಡಿ ಮೀಟರು ಕಡ್ಡಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆ ತಂತಿ ಬಲೆಯ ಪರದೆಯನ್ನು (ಮಸೂರದ ಅಕ್ಷವು ಪರದೆಯ ರಂಧ್ರದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಹಾಯುವಂತೆ) ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿ ಮಸೂರದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆ ಅದಕ್ಕೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿಯೂ, ಲಂಬವಾಗಿಯೂ ಇರುವ ಹಾಗೆ ಒಂದು ಸಮತಲದರ್ಪಣವನ್ನು ಇಡಿ ತಂತಿ ಬಲೆಯಿಂದ ಹೊರಟ ರಶ್ಮಿಗಳು ಮಸೂರವನ್ನು ಹಾದು ದರ್ಪಣದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿಫಲನವಾದ ರಶ್ಮಿಗಳು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಮಸೂರವನ್ನು ಹಾದು ತಂತಿ ಬಲೆ ಕಡೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಒಂದು ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವುವು ಪರದೆಯನ್ನು ಸರಿ ಮಾಡಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೂ ತಂತಿ ಬಲೆಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿಯೇ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮೂಡುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಈಗ ಬಲೆಯಿಂದ ಹೊರಟ ರಶ್ಮಿಗಳು ಮಸೂರದಿಂದ ಹಾದು ಅದೇ ಪಥಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಹಿಂದಿರುಗಿರಬೇಕು ಆದುದರಿಂದ ಅವು ಸಮತಲದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಅಧಿಪತಿತವಾಗಿರಬೇಕು ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ಏರ್ಪಡಬೇಕಾದರೆ ತಂತಿ ಬಲೆಯು ಮಸೂರದ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಈಗ ಬಲೆಗೂ ಮಸೂರಕ್ಕೂ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆದರೆ ಅದು ಮಸೂರದ ಸಂಗಮ ದೂರವನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದು

ವಿಧಾನ 3 — ಸೂರ್ಯನ ರಶ್ಮಿಗಳು ಮಸೂರದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಸಂಗಮದೂರದಲ್ಲಿಯೇ ಮೂಡಿರಬೇಕು ಆದುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೂ ಮಸೂರಕ್ಕೂ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆದರೆ ಮಸೂರದ ಸಂಗಮ ದೂರವು ತಿಳಿಯುವುದು

ಮಸೂರದಿಂದ ವಸ್ತುವಿರುವ ಕಡೆ ಮಾಡಿದ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಧನಾತ್ಮಕವೆಂದೂ, ಅದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ ನೇರದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಋಣಾತ್ಮಕವೆಂದೂ ಸಂಕೇತ ಮಾಡಲಾಗಿವೆ ಆದುದರಿಂದ ಪೀನ ಮಸೂರದ ಸಂಗಮ ದೂರವು ಋಣಾತ್ಮಕವೆಂದು ತಿಳಿಯಬರುವುದು

ಬೃಂಹಣ·—(Magnification) ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೂ ಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೂ ಇರುವ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ **ಬೃಂಹಣ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಇದನ್ನು ಮಸೂರದಿಂದ ವಸ್ತುವಿಗೂ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕೂ ಇರುವ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು $M=\frac{v}{u}$ ಆದುದರಿಂದ ಬೃಂಹಣವು ಮಸೂರದಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕಿರುವ ದೂರ ಮತ್ತು ಬಿಂಬಕ್ಕಿರುವ ದೂರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ

ಪರಿವರ್ತನೀಯ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುಗಳು—(Conjugate Foci) ಪೀನ ಮಸೂರದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವು F ನಿಂದ ಆಚೆ ಇದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅದರ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆ ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ವಸ್ತುವು 2F ನಿಂದ ಆಚೆ ಇದ್ದಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು F ಮತ್ತು 2F ಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಮೂಡುವುದು ಹೀಗೆ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸ್ಥಾನಕ್ಕೂ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಸ್ಥಾನವೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಈ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಬಲ್ಲವು ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಮೂಡಿದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವನ್ನಿಟ್ಟರೆ, ಮೊದಲು ವಸ್ತುವಿದ್ದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಈ ರೀತಿ ಬಿಂಬ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ತಮ್ಮ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಇಂತಹ ಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ **ಪರಿವರ್ತನೀಯ ಸಂಗಮ ಬಿಂದು**ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ಅನಂತಸ್ಥಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಸಂಗಮ ಬಿಂದು ಸ್ಥಾನಗಳು ಪರಿವರ್ತನೀಯ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುಗಳ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ

ನಿಮ್ನ ಮಸೂರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬೋತ್ಪತ್ತಿ—ನಿಮ್ನ ಮಸೂರದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಮಿಥ್ಯವಾಗಿಯೂ, ನೆಟ್ಟಗೂ ಮತ್ತು

ಸಣ್ಣದೂ ಆಗಿದ್ದು, ಅದು ವಸ್ತುವಿರುವ ಮಸೂರದ ಕಡೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಮೂಡುವುದು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಪೀನಮಸೂರದ ಅಕ್ಷ, ಸಂಗಮದೂರ, ಮತ್ತು ಪರಿವರ್ತನೀಯ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

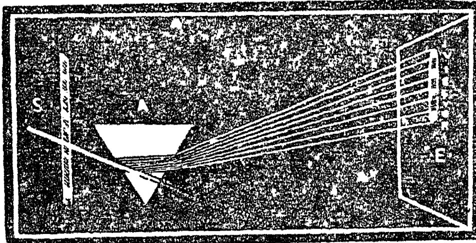
2 ಒಂದು ರೇಖೀಯ ಸಣ್ಣ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪೀನಮಸೂರದ ಮುಂದೆ ಇಡಲಾಗಿದೆ ಮಸೂರದಿಂದ ಅದರ ದೂರವು ಸಂಗಮ ದೂರಕ್ಕಿಂತ (a) ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವಾಗ ಮತ್ತು (b) ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವಾಗ, ಏರ್ಪಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನೆಳೆಯಿರಿ

3 ಪೀನಮಸೂರದ ಸಂಗಮದೂರವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

ಅಧ್ಯಾಯ ೫

ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಣವಿಭಜನೆ (ಅಥವಾ ಪೃಥಕ್ಕರಣ)

ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಅಶ್ರಗದ ಮೂಲಕ ಹಾದರೆ, ಅದು ವಾದದ ಕಡೆಗೆ ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದುವುದು ಅಶ್ರಗದ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ಮೂಲನನ್ನು ನೋಡಿದರೆ, ನಾವು ಅನೇಕ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು ಕತ್ತಲು ಕೋಣೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಚಕ್ಕನ್ನು ಕಿಟಕಿಯ ಮುಚ್ಚಳದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗಿರುವ



ಚಿತ್ರ 85

ಒಂದು ಧೀರ್ಘ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿ ಆ ರಶ್ಮಿ ಚಯವು ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಅಶ್ರಗದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಹಾಗೆ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿ ಅಶ್ರಗದಿಂದ ಹೊರಬರುವ ರಶ್ಮಿಚಯವು ಪಾದದ ಕಡೆಗೆ ಬಾಗಿ ಒಂದು ಉದ್ದವಾದ ಬಣ್ಣದ ಪಟ್ಟೆಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ ಇದು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಮೊದಲಾಗಿ ಊದಾ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯಾಗುವುದು ನ್ಯೂಟನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮೊದಲು ಕಂಡು ಹಿಡಿದು, ಈ ರೀತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಬಣ್ಣದ ಪಟ್ಟೆಗೆ "ರೋಹಿತ" (Spectrum) ಎಂದು ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟನು ಇದರಲ್ಲಿ, ಊದಾ, ನೀಲಿ ಶ್ಯಾಮಲ, ಹಸುರು, ಹಳದಿ, ಕಿತ್ತಲೆ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಎಂಬ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಈ ರೀತಿ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕನ್ನು ಅದರ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೆ ವಿಭಜಿಸ ಬಹುದು ಇದನ್ನು ವರ್ಣವಿಭಜನೆ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು

ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನಮಗೆ ಈ ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ವಿಷಯಗಳು ತಿಳಿಯಬರುತ್ತವೆ

1 ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರು ವುದು

2 ಎಲ್ಲಾ ಬಣ್ಣದ ರಶ್ಮಿಗಳೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಾಗುವು ದಿಲ್ಲ ಬೇರೆ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣ ರಶ್ಮಿಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಭಂಜನೀಯತ್ವವನ್ನು (Refrangibility) ಹೊಂದಿರು ತ್ತವೆ ಊದಾ ಬಣ್ಣವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಂಜನೀಯತ್ವವುಳ್ಳದ್ದೂ, ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಭಂಜನೀಯತ್ವವುಳ್ಳದ್ದೂ ಆಗಿರುತ್ತವೆ

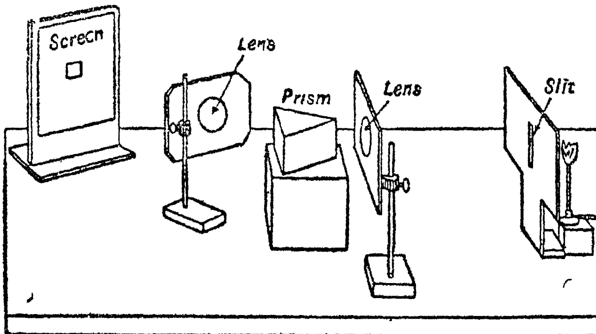
3 ಬಣ್ಣಗಳ ಕ್ರಮವು ನಿಯಮಿತವಾಗಿರುವುದು

ಸೂಚನೆ — ಈ ಬಣ್ಣಗಳ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮೊದಲಕ್ಷರಗಳಿಂದ ಮಾಡ ಲ್ಪಟ್ಟ VIBGYOR ಎಂಬ ಪದವು ರೋಹಿತದ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಕ್ರಮ ವಾಗಿ ತಿಳಿಸುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಪದವನ್ನು ಜ್ಞಾಪಕದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಕೊಂಡರೆ, ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ನಾವು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು

ಅವುಗಳ **ಭಂಜನೀಯತ್ವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಬಣ್ಣಗಳ ಬೇರ್ಪಡುವಿಕೆಗೆ ವರ್ಣವಿಭಜನೆ** ಎಂದು ಹೆಸರು

ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಹೊಂದಿದ ರೋಹಿತವು ಅಶುದ್ಧವಾಗಿರುವುದು ಅಶ್ರಗದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ವಿಮುಖ ರಶ್ಮಿಗಳ ರೋಹಿತಗಳು ಒಂದರಮೇಲೊಂದು ಬೀಳುವುದರಿಂದ, ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಕಷ್ಟವಾಗುವುದು

ಶುದ್ಧರೋಹಿತವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗ — ರಟ್ಟಿನ ಚೂರೊಂದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೀರ್ಘರಂಧ್ರವನ್ನು (Slit) ಮಾಡಿ ರಂಧ್ರವು ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ರಟ್ಟನ್ನು ಒಂದು ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲದ ಮುಂದೆ ಇಡಿ ರಂಧ್ರದ ಮುಂದೆ ಒಂದು ದ್ವಿ-ಪೀನಮಸೂರವನ್ನಿಡಿ ಮಸೂರದಿಂದ ರಂಧ್ರದ ದೂರವು ಸಂಗಮದೂರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಮಾಡಿ ಮೊದಲನೆಯ ಮಸೂರದ ಮುಂದೆ ಮತ್ತೊಂದು ಪೀನಮಸೂರವನ್ನು (ಅವುಗಳ ಅಕ್ಷಗಳು ಸಂಪತನವಾಗುವ ಹಾಗೆ) ಇಡಿ ನಂತರ ಒಂದು ಪರದೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಇಡಿ ದೀರ್ಘರಂಧ್ರದ ಸ್ಪಷ್ಟ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಮೂಡುವ ತನಕ ಪರದೆಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಈಗ, ಒಂದು ಅಶ್ರಗವನ್ನು ಆಧಾರ ತಟ್ಟೆಯಮೇಲೆ ಇಡಿ ಅದರ ಎತ್ತರವೂ ಮತ್ತು ಧೀರ್ಘರಂಧ್ರದ ಎತ್ತರವೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವ ಹಾಗೂ ಮತ್ತು ಅದರ ಭಂಗಕಾರಕ ಅಂಚು ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಹಾಗೂ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿ ಅಶ್ರಗದಿಂದ ನಿರ್ಗಮನವಾದ ಬೆಳಕನ್ನು ಎರಡನೆಯ ಮಸೂರ ದಿಂದ ಗ್ರಹಿಸಿ, ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಬಣ್ಣದ ಪಟ್ಟಿಯು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ



ಚಿತ್ರ 86

ಮೂಡುವವರೆಗೆ ಪರದೆಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನೂ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಬೆಳಕು ಅಶ್ರಗದ ಪಾದದ ಕಡೆಗೆ ಬಗ್ಗಿರುವದು ನಮಗೆ ಕಾಣಬರುವುದು ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ಈಗ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿರುತ್ತದೆ ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಬಣ್ಣದ ಪಟ್ಟಿಯು **ಶುದ್ಧರೋಹಿತ** ವೆನಿಸುವುದು ಇದು ಅತಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೂ, ಕಾಂತಿಯುತವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು ಇದರ ಬಣ್ಣಗಳು ಒಂದರಮೇಲೊಂದು ಕಲೆತುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ ದೀರ್ಘರಂಧ್ರವು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ, ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ರೋಹಿತವು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ

ರೋಹಿತದ ಬಣ್ಣಗಳು ಅಸಮಾನ ಭಂಜನೀಯತ್ವವುಳ್ಳವು — ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೆಂಪುಗಾಜನ್ನು ದೀರ್ಘರಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಎದುರಾಗಿ ಇಟ್ಟಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಪರದೆಯಮೇಲೆ ರಂಧ್ರದ ಕೆಂಪು ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಈಗ ಅದನ್ನು ತೆಗೆದು, ನೀಲಿಗಾಜನ್ನು ಇಟ್ಟ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ನೀಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಮೂಡುವುದಾದರೂ ಅದರ ಸ್ಥಾನವು ಕೆಂಪು ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ ನೀಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಪಾದದ ಕಡೆಗೆ ಕೆಂಪು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪಲ್ಲಟ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ರೋಹಿತದ ನೀಲಿಬಣ್ಣವು ಕೆಂಪಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ **ಅಸಮಾದವಾದ ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನದ ಪರಿಣಾಮವೇ ವರ್ಣವಿಭಜನೆ** ಎನ್ನಬಹುದು

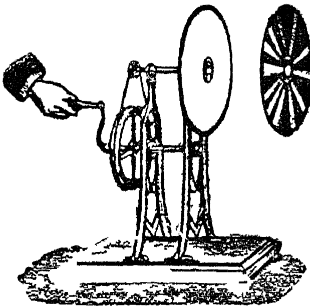
ವರ್ಣವಿಭಜನೆಯ ಪರಿಮಾಣವು ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನೂ ಸಹ ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ ಗಾಜು ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವರ್ಣವಿಭಜನೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಇಂಗಾಲದ ಬೈಸಲ್ಫೈಡು ದ್ರಾವಣವು ಗಾಜಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವರ್ಣವಿಭಜನೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುವುದು

ರೋಹಿತದ ಬಣ್ಣಗಳು ಮೂಲ ವರ್ಣಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ — ರೋಹಿತದ ಇತರ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಒಂದು ಪರದೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಡೆಹಾಕಿ, ಒಂದು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಅದನ್ನು ಎರಡನೆಯ ಅಶ್ರಗದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದುವಂತೆ ಅವಕಾಶಕೊಡಿ ಆ ಬಣ್ಣವು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದದೆ ಅದೇ ಬಣ್ಣದ ಪ್ರತಿಂಬವನ್ನುಂಟು

ಮಾಡುವುದು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಅದೇ ಬಣ್ಣದ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬವೂ, ಊದಾ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಅದೇ ಬಣ್ಣದ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬವೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವವು ಆದುದರಿಂದ ರೋಹಿತದ ಬಣ್ಣಗಳು ಮತ್ತೆ ಅಶ್ರಗದಿಂದ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡದೆ ಇರುವಂತಹ ಮೂಲವರ್ಣಗಳೆಂದು ತಿಳಿಯಬರುತ್ತದೆ

ರೋಹಿತದ ನಾನಾ ಬಣ್ಣಗಳು ಒಂದುಗೂಡಿ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ — ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿ ವಿಭಜಿಸಿ ಮೂಲವರ್ಣಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೋ ಹಾಗೆಯೇ ಈ ಮೂಲವರ್ಣಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಒಂದುಗೂಡಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುತ್ತದೆ ಇದನ್ನು ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಮಾಡಬಹುದು

1 **ನ್ಯೂಟನ್ನಿನ ವರ್ಣಚಕ್ರ** — ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಒಂದು ಸಾದಾ ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ರೋಹಿತದ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ತ್ರಿಜ್ಯಾಂತರ ಕ್ಷೇತ್ರ ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾ ಣಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಿಯಿರಿ ಹೀಗೆ ಬಳಿ ಯುವ ಬಣ್ಣಗಳ ಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ರೋಹಿತ ದಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ಇರಬೇಕು ಈ ರಟ್ಟನ್ನು ಒಂದು ತಿರುಗುವ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಸಿ ಚಕ್ರವನ್ನು ಬಿರುಸಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ, ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಬಳಿ ದಿರುವ ಬಣ್ಣಗಳು ಕಾಣಿಸುವದಿಲ್ಲ ಅದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಬೂದಿ—ಬಿಳಿ ಮಿಶ್ರ ಬಣ್ಣವು ಕಾಣುವುದು ಇದು ಕಣ್ಣಿನ ಅಕ್ಷಿಪಟದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ದೃಷ್ಟಿ ಸ್ಥಿರತ್ವದ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ


ಚಿತ್ರ 87

ಅಕ್ಷಿಪಟದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಸುಮಾರು $\frac{1}{10}$ ಸೆಕೆಂಡು ಗಳಷ್ಟು ಕಾಲ ನಿಲ್ಲುವುದು ಆದರೆ ಈ ಬಿಂಬವು ಮಾಯವಾಗುವ

ಮೊದಲೇ ಮತ್ತೊಂದು ಬಿಂಬವು ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದು ಈ ರೀತಿ ಕಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಅತಿ ತೀವ್ರವಾಗಿಯೂ, ಕ್ರಮವಾಗಿಯೂ ಬೀಳುವುದರಿಂದ ಪ್ರತಿ ಬಣ್ಣದ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಕಣ್ಣು ಗುರುತಿಸಲಾರದು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಫಲಿತಾಂಶ ಬಿಳಿ–ಬೂದಿ ಮಿಶ್ರಬಣ್ಣವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು

2 ಒಂದು ಅಶ್ರಗದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ರೋಹಿತವನ್ನು ಎರಡನೇ ಅಶ್ರಗದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿ ಇಂತಹ ಎರಡನೇ ಅಶ್ರಗವನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಮೊದಲನೇ ಅಶ್ರಗಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವ ಹಾಗೆಯೂ ಇಟ್ಟಿರಬೇಕು ಈಗ, ಎರಡನೇ ಅಶ್ರಗವು ರೋಹಿತದ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಒಂದುಗೂಡಿಸಿ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ನಿರ್ಗಮನ ರಶ್ಮಿಯು ಬಣ್ಣರಹಿತವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಅಧಿಪತಿತ ರಶ್ಮಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ

ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು —ನಿಮ್ಮ ಬೆನ್ನನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಕಡೆ ಮಾಡಿ, ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿ ಬಾಯಿ ತುಂಬ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಂಡು ತುಂತುರ ತುಂತುರಾಗಿ ಅದನ್ನು ಉಗುಳಿ ಈ ತುಂತುರ ಹನಿಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲು ಮೂಡುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು ನಿಮ್ಮ ಬಾಯಿಂದ ಉಗುಳಿದ ಹನಿಗಳು ಬರುವ ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಇದು ಕಾಣುತ್ತದೆ ಹನಿಗಳು ಬರುವುದು ನಿಂತ ಒಡನೆಯೇ, ಕಾಮನಬಿಲ್ಲೂ ಸಹ ಮಾಯವಾಗುವುದು

ಆದುದರಿಂದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ತುಂತುರು ಹನಿಗಳಿಂದ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲು ಮೂಡುತ್ತದೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ನೀರಿನ ತುಂತುರ ಹನಿಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ರೋಹಿತವೇ, ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಆಕಾಶದ ಒಂದು ಕಡೆ ಬಿಸಿಲಿದ್ದು, ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆ ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಬೀಳುವ ಹಾಗೆ ಮೋಡಗಳಿದ್ದರೆ, ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಬೆನ್ನನ್ನು ಸೂರ್ಯನಿರುವ ಕಡೆ ತಿರುಗಿಸಿದರೆ, ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಳೆ ಹನಿಯು ಒಂದು ಅಶ್ರಗವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ರಶ್ಮಿಯನ್ನು ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದಲೇ,

ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಏಳುಬಣ್ಣಗಳು ಕಾಣುವುವು ಅದರ ಕೆಂಪು ರಶ್ಮಿಗಳು ನೀಲಿ ರಶ್ಮಿಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಬಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ರಶ್ಮಿಗಳು ಹನಿಗಳ ಅಂತಃಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದಿ, ಮತ್ತೆ ಗಾಳಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ ನಿರ್ಗಮನ ರಶ್ಮಿಗಳು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿಲ್ಲದೆ ಇರುವುದರಿಂದ, ನಾನಾ ಬಣ್ಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಹನಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವರ್ಣವಿಭಜನೆಯ ಪರಿಣಾಮವು ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ಬಿಲ್ಲಿನಾಕೃತಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಣವಿಭಜನೆ ಎಂದರೇನು ? ಅದು ಯಾವ ಅಂಶದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುವುದು ?

2 (a) ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ಅನೇಕ ಬಣ್ಣಗಳ ಮಿಶ್ರಣ, ಮತ್ತು
(b) ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳು ವಿವಿಧ ಭಂಜನೀಯತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುವು, ಎಂದು ಹೇಗೆ ಸಾಧಿಸುವಿರಿ

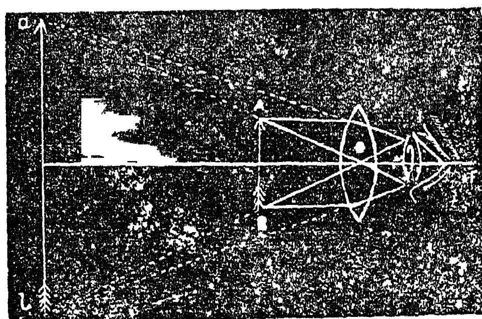
3 ಒಂದು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ರೋಹಿತವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಪರದೆಗೆ ಮುಟ್ಟುವ ಮೊದಲು ಒಂದು ಕೆಂಪು ಗಾಜನ್ನು ತಡೆಹಾಕಿದರೆ, ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದೆಂದು ಸಕಾರಣ ತಿಳಿಸಿ ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಒಂದು ನೀಲಿ ಗಾಜನ್ನಿಟ್ಟರೆ, ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವುಂಟಾಗುತ್ತಿತ್ತು ?

4 ಶುದ್ಧ ರೋಹಿತವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಉಪಕರಣವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

ಅಧ್ಯಾಯ ೬

ಚಾಕ್ಷುಷೋಪಕರಣಗಳು

ಸಾಮಾನ್ಯಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ — (Simple Microscope) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಭೂತಕನ್ನಡಿಯು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಒಂದು ಪೀನಮಸೂರವನ್ನು ಹಿಡಿ ಇರುವ ಒಂದು ಮರದ ಚೌಕಟ್ಟಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿರುತ್ತಾರೆ ಇದನ್ನು ವಸ್ತುವಿನ



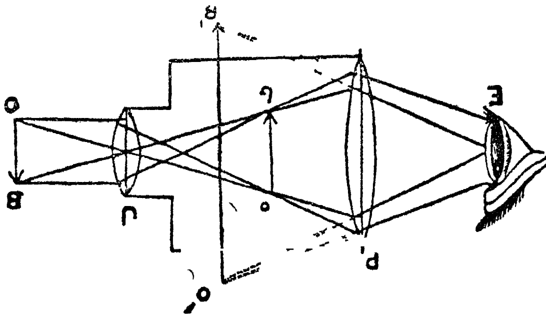
ಚಿತ್ರ 88

ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿದರೆ, ವಸ್ತುವು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ನಮಗೆ ಕಾಣುವುದು ಅದರ ಸ್ಥಾನವು ಮಸೂರಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಇದ್ದ ಪಕ್ಷ ದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾದ ನೆಟ್ಟಗಿರುವ ಮಿಥ್ಯಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೇರ್ಪಡು ತ್ತದೆ

ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಅತಿ ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ವಾಗಿ ಕಾಣುವುದು ಶಕ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ ಕಣ್ಣು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದಾದ ಅತಿ ಹತ್ತಿರ ಬಿಂದುವಿನ ದೂರವನ್ನು **ಸ್ಪಷ್ಟ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಅತ್ಯಲ್ಪದೂರವೆಂದು** ಕರೆಯುವರು ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಗಳು

ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಬಗೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸ ಲಾಗಿದೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೂ ಇರುವ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಬೃಂಹಣವೆಂದು (Magnifying Power) ಹೆಸರು ಪೀನಮಸೂರದ ಸಂಗಮದೂರವು ಕಡಿಮೆಯಾದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ, ಅದರ ಬೃಂಹಣವು ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು ನಾವು ಓದುವಾಗ ಉಪ ಯೋಗಿಸುವ ಕನ್ನಡಕವೂ, ಗಡಿಯಾರ ಸರಿ ಮಾಡುವವನ ಪೀನಮಸೂ ರವೂ, ಮತ್ತಿತರ ಭೂತಗನ್ನಡಿಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಸಂಯೋಜಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ:— (Compound Microscope) ಹೆಚ್ಚಾದ ಬೃಂಹಣವು ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಸಂಯೋ ಜಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನುಪಯೋಗಿಸುವರು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಮಸೂರವಿರುವುದೆಂದು ನಾವು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ ಆದರೆ ಸಂಯೋಜಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪೀನಮಸೂರಗಳನ್ನು ಜೋಡಿ



ಚಿತ್ರ 89

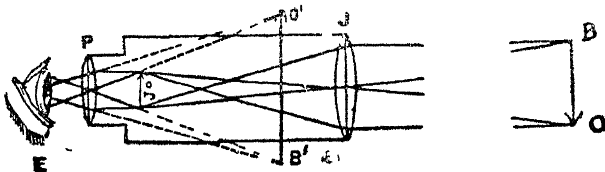
ಸಿರುವರು **ಸಂಗಮದೂರ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ** ಮಸೂರಕ್ಕೆ **ಬಿಂಬ ಕಾಚ**ವೆಂದೂ ಮತ್ತು **ಸಂಗಮದೂರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ** ಮಸೂರಕ್ಕೆ **ಅಕ್ಷಿಕಾಚ**ವೆಂದೂ ಕರೆಯುವರು ಇವುಗಳನ್ನು ಉದ್ದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದ

ಬಲ್ಲ ಹಿತ್ತಾಳೆ ಕೊಳವೆಯ ಎದುರು ಬದುರು ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಸಿರುವರು ಎರಡು ಮಸೂರಗಳೂ ಒಂದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ

ನಾವು ನೋಡಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಬಿಂಬಕಾಚದ ಸಂಗಮದೂರಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಚೆ ಇಡಬೇಕು ಅದು ತಲೆ ಕೆಳಗಾದ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡದಾದ ಒಂದು ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಈ ರೀತಿ ಉಂಟಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಅಕ್ಷಿಕಾಚಕ್ಕೆ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದು ಇದು ಅಕ್ಷಿಕಾಚದ ಸಂಗಮದೂರದೊಳಗೆ ಇರುವ ಹಾಗೆ ಅಕ್ಷಿಕಾಚವನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿ ಈಗ ಅಕ್ಷಿಕಾಚವು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಮಿಥ್ಯಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಅತಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ತಲೆ ಮೇಲಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು

ವೈದ್ಯರು ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ರಕ್ತ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಸಲುವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಇದನ್ನು ಎಲೆ ಮತ್ತು ಹೂವುಗಳ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

ಖಗೋಲ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ದೂರದರ್ಶಕ — (Astronomical Telescope) ಅತಿ ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಇದನ್ನುಪಯೋಗಿಸುವರು ಅಂತಹ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮೂಡಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಸೂರಗಳ ಅವಶ್ಯ



ಚಿತ್ರ 90

ವಿರುವುದು ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಕೂಲಂಕುಷವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಇದು ಬಹಳ ಉಪಯೋಗಕರವಾಗಿರುವುದು ಈ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪೀನ ಮಸೂರಗಳಿರುವುವು **ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಂಗಮ ದೂರ**

ವುಳ್ಳ ಮಸೂರಕ್ಕೆ **ಬಿಂಬಕಾಚ**ವೆಂಮೂ, ಮತ್ತು **ಕಡಿಮೆ ಸಂಗಮ ದೂರ**ವುಳ್ಳ ಮಸೂರಕ್ಕೆ **ಅಕ್ಷಿಕಾಚ**ವೆಂದೂ ಹೆಸರು ಉದ್ದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದಬಲ್ಲ ಒಂದು ಲೋಹದ ಕೊಳವೆಯ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಇವೆರಡು ಮಸೂರ ಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿಸಿರುವರು

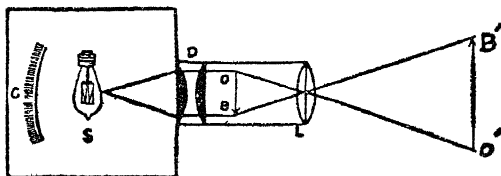
ಈಗ ಉಪಕರಣವನ್ನು ನಾವು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ದೂರ ವಸ್ತುವಿನ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಿ ಬಿಂಬಕಾಚವು, ಸಣ್ಣದಾದ ಮತ್ತು ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಒಂದು ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು ಅದರ ಸ್ಥಾನವು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಅದರ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನ ಬಳಿ ಇರುತ್ತದೆ ಈ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬವು ಅಕ್ಷಿಕಾಚದ ಸಂಗಮದೂರದ ಒಳಗೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಅಕ್ಷಿಕಾಚವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿ ಬಿಂಬಕಾಚವು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿದ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಮತ್ತೊಂದು ಮಿಥ್ಯಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಅಕ್ಷಿಕಾಚವು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಈ ಎರಡನೇ ಮಿಥ್ಯಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ತಲೆ ಮೇಲಾಗಿಯೂ, ದೊಡ್ಡದಾ ಗಿಯೂ ಇರುವುದು ಇದು ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪವಿರುವುದ ರಿಂದ, ದೊಡ್ಡದಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೂ ಕಾಣುವುದು

ಆದುದರಿಂದ ಅಕ್ಷಿಕಾಚದ ಮೂಲಕ ನಾವು ವಸ್ತುವನ್ನು ಗಮನಿ ಸಿದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಮೂಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ತಲೆ ಕೆಳಗಾಗಿರುವುದು ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ಏನೂ ಭಾದಕವಿಲ್ಲ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದನ್ನು ನಾವು ಖಗೋ ಲದಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರ, ಉಲ್ಕೆ, ಚಂದ್ರ ಮುಂತಾದ ಗೋಲಾಕೃತಿ ವಸ್ತು ಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ತಲೆಕೆಳ ಗಾಗುವಿಕೆಯು ನಮಗೆ ಯಾವ ಅಡಚಣೆಯನ್ನೂ ಮಾಡಲಾರದು ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಭೂಮಿಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬವನ್ನು ನೆಟ್ಟಗೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿ ಸಬೇಕಾಗಿ ಬರುವುದು ಬಿಂಬಕಾಚ ಮತ್ತು ಅಕ್ಷಿಕಾಚಗಳ ಸಂಗಮದೂರ ಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ದೂರದರ್ಶಕದ ಬೃಂಹಣವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ

ಸೂಚನೆ — 1 ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಬಿಂಬಕಾಚದ ಸಂಗಮ

ದೂರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತು ಅಕ್ಷಿಕಾಚದ ಸಂಗಮದೂರವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು ಆದರೆ ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಬಿಂಬಕಾಚದ ಸಂಗಮದೂರವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತು ಅಕ್ಷಿಕಾಚದ ಸಂಗಮದೂರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು 2 ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಹತ್ತಿರವಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣುವ ಸಲುವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಅತಿ ದೂರವಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಸಮೀಪದಲ್ಲೇ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣುವ ಸಲುವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು 3 ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಮಿಥ್ಯಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವುದು ಆದರೆ ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಹಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಅಸ ಮಾನ ಸಂಗಮದೂರುಗಳುಳ್ಳ ಎರಡು ಪೀನಮುಸೂರಗಳನ್ನು ನಮಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನಾಗಲಿ ಅಥವಾ ದೂರದರ್ಶಕವ ನ್ನಾಗಲಿ ಅವುಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ರಚಿಸಬಹುದು

ಮಾಯಾದೀಪ ಅಥವಾ ಪುರೋದರ್ಶಕ — (Magic Lantern or Optical Lantern) ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಸ್ಲೈಡ್ಸ್ ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟರ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲೆ ಫೋಟೊ ಇಳಿಸಲಾಗಿರುವ ಅಥವಾ ಬಣ್ಣದ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪರ ದೆಯ ಮೇಲೆ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಲು ಇದನ್ನು ಉಪ ಯೋಗಿಸುವರು ಇಂತಹ ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸ್ಲೈಡು (Slide)ಗಳೆ ನ್ನುವರು ಉಪಕರಣದ ಕತ್ತಲೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಕಾಶವುಳ್ಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಪವಾಗಲಿ (Electric Arc) ಅಥವಾ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ದೀಪ ವಾಗಲಿ ಇರುತ್ತದೆ ಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು (Slide) ಒಂದು ಹಿಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅದನ್ನು ನಿಬಿಡಂಕರ ಉಪಕರಣದ ಬಳಿ ಇಟ್ಟಿರುವ



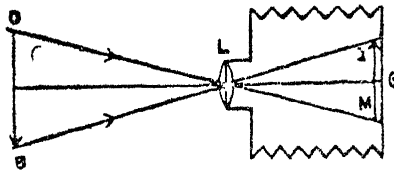
ಚಿತ್ರ 91

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿಬಿಡಂಕರ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮಸೂರಗಳಿರುವುವು ಇದನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲದ ಬಳಿ ಇಡಲಾಗಿರುವುದು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಹಿಂಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋಗದೆ ನಿಬಿಡಂಕರ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಹಾಗೆ, ಮೊದಲು ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲದ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣವಿರುತ್ತದೆ ಇದರಿಂದ ಸ್ಲೈಡಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಪ್ರಕಾಶವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ನಿಬಿಡಂಕರ ಮಸೂರಗಳು ಎರಡು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತವೆ (1) ಅವು ಸ್ಲೈಡಿನ ಮೇಲೆ ಒಟ್ಟುಕೂಡುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು (2) ಅವು ಸ್ಲೈಡಿನ ಹೊರಭಾಗಗಳ ಮೂಲಕ ಹೋಗುವಂತಹ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳ ಪಥವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ **ಏಕತ್ರೀಕರಿಸುವ** (Focussing) **ಮಸೂರದ** ಮೂಲಕ ಹೋಗುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡುವವು ಸ್ಲೈಡಿನ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಏಕತ್ರೀಕರಿಸುವ ಮಸೂರವಿರುತ್ತದೆ ಮಸೂರದಿಂದ ಅದರ ದೂರವು ಅದರ ಸಂಗಮದೂರಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ಏಕತ್ರೀಕರಿಸುವ ಮಸೂರವು ಚಿತ್ರದ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ದೊಡ್ಡದಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ತಲೆ ಕೆಳಗಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು ಆದುದರಿಂದ ಸ್ಲೈಡನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ಇಟ್ಟ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ತಲೆ ಮೇಲಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದು ಏಕತ್ರೀಕರಿಸುವ ಮಸೂರವನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಸರಿಯುವಂತಹ ಒಂದು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವರು ಆದುದರಿಂದ ಈ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಏಕತ್ರೀಕರಿಸಬಹುದು

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಪೀನಮಸೂರದ F ಮತ್ತು 2 F ಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇಟ್ಟಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಅದರ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ದೊಡ್ಡದಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ತಲೆ ಕೆಳಗಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು, ಎಂಬ ತತ್ವವನ್ನು ಮಾಯಾದೀಪದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕ — (Photographic Camera) ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕತ್ತಲು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಿರುತ್ತದೆ ಇದರ ಅಭಿಮುಖ ಭಾಗಗಳು ಲಂಬವಾಗಿಯೂ, ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿಯೂ ಇರು

ವುವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಮಡಿಕೆಗಳುಳ್ಳ ಚರ್ಮದಿಂದಾಗಲಿ, ಅಥವಾ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದಾಗಲಿ ಮಾಡಿರುವರು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಅಭಿ



ಚಿತ್ರ 92

ಮುಖ ಭಾಗಗಳ ದೂರವನ್ನು ಇಚ್ಛಾನುಸಾರವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸ ಬಹುದು ಈ ಭಾಗಗಳೊಂದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ತೆರವು ಇರುವುದು ಇದರಲ್ಲಿ ಪೀನಮಸೂರವನ್ನಿಡುವ ಹಾಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಮಾಡಿರುವರು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸ್ವಚ್ಛಪ್ರಾಯವಾದ ಉಜ್ಜಿದ ಗಾಜನ್ನು ಇಡಲಾಗಿರುವುದು ಇದನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಿ ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕ ಗಾಜನ್ನು ಇದರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಡಬಹುದು

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಪೀನ ಮಸೂರದಿಂದ 2F ಆಚೆ ಇಟ್ಟ ಪಕ್ಷ ದಲ್ಲಿ, ಅದು ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಇದು ಸಣ್ಣದೂ ತಲೆಕೆಳಗೂ ಆಗಿರುವುದು ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ

ಆದುದರಿಂದ ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಸುಮಾರಾಗಿ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಕಡೆ ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವ ಸತ್ಯಪ್ರತಿ ಬಿಂಬವು ಸಣ್ಣದೂ ತಲೆಕೆಳಗೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕನು (ಅಥವಾ ಫೋಟೊ ತೆಗೆಯುವವನು) ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಅಭಿಮುಖ ಭಾಗಗಳ ದೂರ ವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಮೂಡುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಮಾಡುವನು ನಂತರ ಉಜ್ಜಿದ ಗಾಜನ್ನು ತೆಗೆದು ಅದರ ಬದಲು ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕ ಗಾಜನ್ನು ಇಡುವನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕ ಗಾಜಿಗೆ ಒಂದು ಬೆಳ್ಳಿಯ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಸವರಿರುತ್ತಾರೆ ಇದು ಬೆಳಕಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹ್ಯತೆ ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನು ತೋರಿಸುವಂತಹದಾ

ಗಿರುವುದು ಫೋಟೋ ತೆಗೆಯುವದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ಪೀನಮುಸೂರವನ್ನು ಬೆಳಕು ಬರದಂತೆ ಮುಚ್ಚಿರುವುದು ನಂತರ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆಳೆದರೆ, ಬೆಳಕು ಮಸೂರದಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಕ ಗಾಜಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದುವುದು ಕೆಲವು ಸೆಕಂಡುಗಳ ಕಾಲ ತೆರೆದಿದ್ದು ನಂತರ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಮುಚ್ಚಬೇಕು ಮಸೂರದ ಹತ್ತಿರ ದೊಡ್ಡದು ಚಿಕ್ಕದು ಮಾಡಲಾಗುವಂತಹ ರಂಧ್ರವು ಇರುತ್ತದೆ ಇದರಿಂದ ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶ ಹೊಂದುವ ಬೆಳಕಿನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು (ಹೊರಗಡೆ ಇರುವ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಬೆಳಕುಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ) ಕ್ರಮಪಡಿಸಬಹುದು ಬೆಳಕು ತನ್ನ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನನುಸರಿಸಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಲವಣವನ್ನು ವಿಭಜಿಸುವುದು ಈ ರೀತಿ ವಸ್ತುವು ಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಶಾಶ್ವತ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಆದರೆ ಇದು ನಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗುವದಿಲ್ಲ ನಂತರ ಈ ಗಾಜನ್ನು ಕತ್ತಲೆ ಕೋಣೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ "ಉದ್ಭೋದಕ" (Developing) ಮತ್ತು "ಸ್ಥಿರೀಕರಣ" (Fixing) ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರೆ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು ಇದರಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಬಿಳಿಯ ಭಾಗವು ಕಪ್ಪಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತು ಕಪ್ಪು ಭಾಗವು ಬಿಳುಪಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು ಆದುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ "ಋಣಾತ್ಮಕ"ವೆಂದು ಹೆಸರು ಈ ಋಣಾತ್ಮಕವನ್ನು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಕ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಅಚ್ಚು ಹಾಕಿ, ವಸ್ತುವಿನ ಧನಾತ್ಮಕ ಬಿಂಬವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕು

ರೋಹಿತ ದರ್ಶಕ — (Spectroscope) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಕಾಶ ವಿಶ್ಲೇಷಣದ ಸಲುವಾಗಿ ಅಶ್ರಗವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ಸೋಡಿಯಂ ಅಥವಾ ಲಿಥಿಯಂ ಅಥವಾ ಸ್ಟ್ರಾನ್ಷಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಪ್ರಕಾಶರಹಿತ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಉರಿಯುವಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಅಶ್ರಗದ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದರೆ ಒಂದು ರೋಹಿತವು ನಮಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ ಈ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶವುಳ್ಳ ರೇಖೆಗಳು ಕಾಣಸುವುವು ವಸ್ತುವು ಕೊಡುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರಕಾಶ ಹೊಂದುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿ, ಆ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ

ವಿಶ್ಲೇಷಣವನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು ಪ್ರಕಾಶ ವಿಶ್ಲೇಷಣದ ಸಲುವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯದೆ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣದ ಸಲುವಾಗಿಯೂ **ರೋಹಿತದರ್ಶಕ**ವೆಂಬ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಾಗಲಿ ಅಶ್ರಗಗಳಿರುವುವು ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ರಶ್ಮಿಚಯದ ಅಗಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವಂತೆ ಒಂದು ದೀರ್ಘರಂಧ್ರವೂ, ಮತ್ತು ರಶ್ಮಿಚಯವನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಮಾಡಲು ಎಂದು ಪೀನ ಮಸೂರವೂ ಇರುತ್ತವೆ ಬೆಳಕಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣವನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಲು ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ದೂರದರ್ಶಕವಿರುತ್ತದೆ ಇಂತಹ ಉಪಕರಣವನ್ನು ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೇಲೆ ಹೊಂದಿಸಿ ಅದನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಿದರೆ, ಕಪ್ಪು ರೇಖೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಬಣ್ಣದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು ಈ ಉಪಕರಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸೂರ್ಯ ಮೊದಲಾದ ಖಗೋಲ ವಸ್ತುಗಳ ಅವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿರುವರು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 (a) ಸ್ಲೈಡ್ಸ್ ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟರ್ ಮತ್ತು (b) ಖಗೋಲ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ಚಿತ್ರ ಸಹಿತ ವಿಶದಪಡಿಸಿ

2 ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಏಳು ಮೂಲ ವರ್ಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಲು ಸಾದಾ ರೋಹಿತದರ್ಶಕವನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವಿರಿ

3 ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೊಂದಬಹುದು ? ಋಣಾತ್ಮಕದ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಮೂಡುವುದೆಂದು ಚಿತ್ರ ಸಹಿತ ತೋರಿಸಿರಿ

4 ಸಂಯೋಜಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ರಚನೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಚಿತ್ರ ಸಹಿತ ವಿಶದಪಡಿಸಿ ಇದಕ್ಕೂ ದೂರದರ್ಶಕಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

ವೇನು? ಈ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಮಸೂರಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಹೇಗೆ ಮೂಡುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಿ

5 ಅಸಮಾನ ಸಂಗಮದೂರಗಳುಳ್ಳ ಎರಡು ಪೀನ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ನಿಮಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ (a) ಸಣ್ಣ ವಸ್ತುಗಳ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಮತ್ತು (b) ಅತಿ ದೂರ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಪಷ್ಟ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು, ಹೊಂದಬೇಕಾದರೆ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡುವಿರಿ?

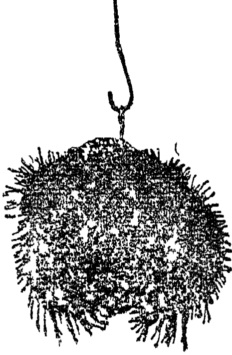
ಭಾಗ ೪

ಕಾಂತತ್ವಪ್ರಕರಣ

ಅಧ್ಯಾಯ ೧

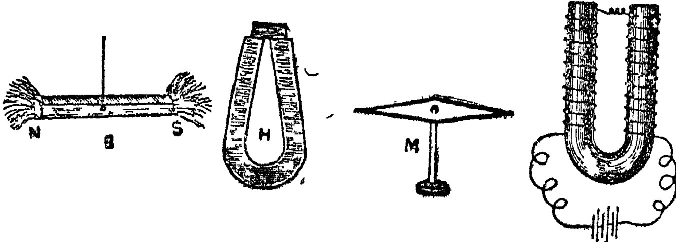
ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮತ್ತು ಕೃತಕ ಕಾಂತಗಳು

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಕಾಂತಗಳು — ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಗುಣ ಧರ್ಮವುಳ್ಳ ಘನವಸ್ತುವಿಗೆ **ಕಾಂತವೆಂದು** (Magnet) ಹೆಸರು ಇಂತಹ ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕಲ್ಲುಗಳು ಏಷ್ಯಾ ಮೈನರ್‌ನ ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಾ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತವೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟೈಟ್ ಎಂಬ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡು ಇರುತ್ತದೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಶಿಲೆ ಅಥವಾ **ಸೂಜಿಗಲ್ಲು** ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು ಇವುಗಳು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಕಾಂತಗಳು ಇವುಗಳು ದಟ್ಟ ಬೂದಿ ಬಣ್ಣ ಅಥವಾ ಕರಿ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರುತ್ತವೆ



ಚಿತ್ರ 93

ಕೃತಕ ಕಾಂತಗಳು·— ಮೆದುವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಉಕ್ಕಿನಿಂದಾಗಲಿ ನಿಯತವಾದ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳುಳ್ಳ ಕಾಂತ



ಚಿತ್ರ 94

ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು ಇವುಗಳನ್ನು ಕೃತಕ ಕಾಂತಗಳೆನ್ನುವರು ಡಂಡಕಾಂತ, ಕುದುರೆಲಾಳದ ಆಕೃತಿಯ ಕಾಂತ, ಸೂಜಿಕಾಂತ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತಗಳು ಕೃತಕ ಕಾಂತಗಳ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು

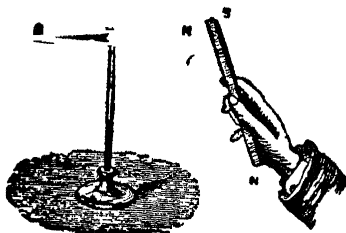
ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಮತ್ತು ಅಯಸ್ಕಾಂತವಲ್ಲದ ಪದಾರ್ಥಗಳು —ಕಬ್ಬಿಣ, ಉಕ್ಕು, ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ಮತ್ತು ನಿಕ್ಕಲ್, ಇಂತಹ ವಸ್ತುಗಳು ಅಯಸ್ಕಾಂತದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಪದಾರ್ಥಗಳೆನ್ನುವರು ಮರ, ಕಾಗದ ಮತ್ತು ಗಾಜು ಇವುಗಳು ಅಯಸ್ಕಾಂತದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವದಿಲ್ಲ ಇವುಗಳು ಅಯಸ್ಕಾಂತವಲ್ಲದ ವಸ್ತುಗಳೆನಿಸುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಅಯಸ್ಕಾಂತವಲ್ಲದ ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ಮೂಲಕ, ಅಯಸ್ಕಾಂತವು ಅಯಸ್ಕಾಂತ ವಸ್ತುವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕಾಗದವನ್ನು ಇಟ್ಟಾಗ್ಯೂ ಆಕರ್ಷಣೆಯುಂಟಾಗುವುದು

ಕಾಂತದ ಧ್ರುವಗಳು —ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಯಾವ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ವಸ್ತುವನ್ನಾಗಲಿ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಕಾಂತದ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ ಆಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುವರು ಕಾಂತವನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದರೆ ಅವುಗಳು ಕಾಂತದ ಎರಡು ತುದಿಗಳ ಬಳಿ ಇರುವ ಬಿಂದುಗಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಈ ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ **ಕಾಂತದ ಧ್ರುವ**ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಾಂತಕ್ಕೂ ಎರಡು ಧ್ರುವಗಳಿರುತ್ತವೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಕಲ್ಪನಾರೇಖೆಗೆ **ಕಾಂತದ ಅಕ್ಷ**ವೆಂದು ಹೆಸರು

ಸಮುಮಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾಂತವನ್ನು ಸ್ವೇಚ್ಛೆಯಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ತೂಗ ಹಾಕಿದರೆ ಅದು ಯಾವಾಗಲೂ ಸುಮಾರು ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರದ ನೇರದಲ್ಲಿಯೇ ಬಂದು ನಿಲ್ಲುವದು ಕಾಂತದ ಈ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ **ನೇರ ಸೂಚಿಸುವ ಗುಣ**ವೆನ್ನುವರು ನಾವಿಕರ ದಿಕ್ಸೂಚಿಯು ಕಾಂತದ ಈ ಗುಣವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುವದು ಉತ್ತರವನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಆಶ್ರಯಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಧ್ರುವಕ್ಕೆ **ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವೆಂದೂ** ಹೆಸರು

ನಾವಿಕರ ಉತ್ತರಮುಖಿ ·— (Mariner's Compass) ಕಾಂತದ ನೇರ ಸೂಚಿಸುವ ಗುಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ನಾವಿಕರ ಉತ್ತರ ಮುಖಿಯನ್ನು ರಚಿಸುವರು ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ರಟ್ಟಿನ ಮುಖ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಕೆಳಗೆ ಕಾಂತಗಳನ್ನಿಟ್ಟಿರುವರು ಈರೀತಿ ಇಡಲಾಗಿರುವ ಕಾಂತಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳು ಒಂದೇ ನೇರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಹಾಗೆಯೂ ಇರುತ್ತವೆ ಸಮಮಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಆತಂಕವೂ ಇಲ್ಲದೆ ಚಲಿಸುವ ಹಾಗೆ ಮುಖಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಒಂದು ತಿರುಗಣಿ ಗೂಟಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಸಿರುವರು ಈ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಮುಖ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಮೇಲೆ ಡಿಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತು ಮಾಡಿರುವರು ತಿರುಗಣಿಯನ್ನು ಒಂದು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿರುವ ಗಿಂಬಲ್ಸ್ ಎಂಬ ಆಧಾರಗಳೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರುವರು ಹಡಗುಗಳು ತೂಗಾಡುತ್ತಾ ಚಲಿಸುವಾಗಲೂ ಮುಖಬಿಲ್ಲೆಯು ಒಂದೇ ಸಮಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಈ ಆಧಾರಗಳು ಸಹಾಯಮಾಡುವುವು ಉತ್ತರ ಮುಖಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಾವಿಕರು ಹಡಗುಗಳ ಚಲನೆಯ ನೇರವನ್ನು ತಿಳಿಯುವರು

ತಿರುಗಣಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿಸಿರುವ ಸೂಜಿಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಒಂದು ದಂಡಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವನ್ನು ಹಿಡಿಯಿರಿ ಅವುಗಳು ನಿರಸಿಸುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು ಈಗ ಅದೇ ದಂಡ ಕಾಂತದ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವನ್ನು ಸೂಜಿಕಾಂತದ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದ ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿಯಿರಿ ಮತ್ತೆ ಅವುಗಳ ನಿರಸನ ಉಂಟಾಗುವುದು **ಇದರಿಂದ, ಸಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳು ಪರಸ್ಪರ ನಿರಸಿಸುವುವೆಂದು** ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು



ಚಿತ್ರ 95

ದಂಡಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವನ್ನು ಸೂಜಿಕಾಂತದ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಹಿಡಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಆಕರ್ಷಣವುಂಟಾಗುವುದು ಇದೇ ರೀತಿ ದಂಡ

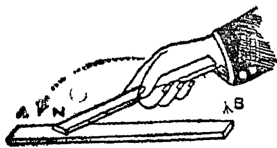
ಕಾಂತದ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವನ್ನು ಸೂಜಿಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿದಾಗಲೂ ಸಹ ಅವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣವನ್ನು ನಾವು ನೋಡಬಹುದು **ಆದುದರಿಂದ, ವಿಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಿಸುವುವೆಂದು** ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು

ಕಾಂತಕರಣ ಮಾಡಿಲ್ಲದ ಕಬ್ಬಿಣ ಅಥವಾ ಉಕ್ಕಿನ ಚೂರನ್ನೂ, ಅಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನೂ ಗುರುತು ಹಚ್ಚಬಹುದು ಇಂತಹ ಉಕ್ಕಿನ ಚೂರು ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಇದನ್ನು ತೂಗ ಹಾಕಿದಾಗ ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರ ನೇರದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಇದು ಕಾಂತದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವದೇ ವಿನಾ ನಿರಸಿಸಲ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ ನಿರಸನವು ಉಂಟಾಗಬೇಕಾದರೆ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳೂ ಕಾಂತಗಳಾಗಿರಬೇಕು

ಈಗ ಒಂದು ಲೋಹದ ತುಂಡನ್ನು ತಿರುಗಣಿಯ ಮೇಲೆ ಹೊಂದಿಸಿರುವ ಸೂಜಿಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ ಆಕರ್ಷಣವುಂಟಾದರೆ, ಯಾವ ತುದಿ ಸೂಜಿಕಾಂತದ ಬಳಿ ಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆಯೋ ಅದರ ಬಳಿ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವಿರುವ ಕಾಂತವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಆ ತುಂಡು ಕಾಂತವಲ್ಲದೆ ಇದ್ದರೂ ಇರಬಹುದು ಆದುದರಿಂದ ಅದರ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಸೂಜಿಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ ನಿರಸನ ಉಂಟಾದರೆ, ಆಗ ಅದನ್ನು ಕಾಂತವೆಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ ಲೋಹದ ತುಂಡಿನ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯೂ ಸೂಜಿಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿದರೆ, ಅದು ಕಾಂತಕರಣ ಮಾಡಿಲ್ಲದ ವಸ್ತುವೆಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು ಆದುದರಿಂದ **ನಿರಸನವು ಕಾಂತತ್ವದ ನಿರ್ಧರ ಪರೀಕ್ಷೆಯೇ ವಿನಾ ಆಕರ್ಷಣವು ನಿರ್ಧರ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲವೆಂದು** ತಿಳಿಯಬರುವುದು

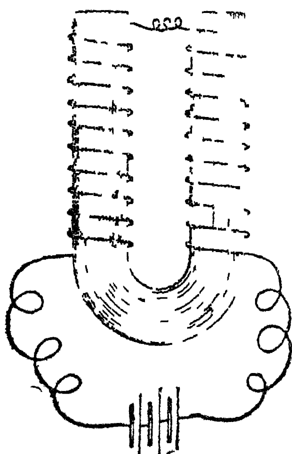
ಕಾಂತಕರಣದ ವಿಧಾನಗಳು — ಕಬ್ಬಿಣದ ದಂಡವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಿಸಿರುವ ಯಾವ ವಿಧಾನದಿಂದಾದರೂ ಕಾಂತಕರಣ ಮಾಡಬಹುದು

1 **ಏಕಸ್ಪರ್ಶ ವಿಧಾನ** — ಕಾಂತಕರಣ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ದತ್ತ ಕಬ್ಬಿಣದ ದಂಡವನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಡಿ ಅದನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ


ಚಿತ್ರ 96

ಅದುವಿು ಹಿಡಿದು ಶಾಶ್ವತ ಕಾಂತದ ಒಂದು ಧ್ರುವವು ದಂಡದ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ತಾಗುವಂತೆ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ ಅದು ದಂಡದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ಬರುವವರೆಗೆ ಸ್ಪರ್ಶವನ್ನು ಬಿಡಂದತೆ ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಒಂದೇ ನೇರದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಉಜ್ಜಿ ಎರಡನೆಯ ತುದಿಗೆ ಬಂದ ಬಳಿಕ, ಶಾಶ್ವತ ಕಾಂತವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿ ಪುನಃ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿಯೇ ಉಜ್ಜಿ ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ಈ ರೀತಿ ಮಾಡಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದಂಡವು ಕಾಂತಕರಣ ಹೊಂದುವುದು ಉಜ್ಜುವಾಗ ಶಾಶ್ವತ ಕಾಂತದ ಯಾವ ಧ್ರುವವು ದಂಡವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವುದೋ, ಅದರ ವಿರುದ್ಧ ಧ್ರುವವು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ದಂಡದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವದು

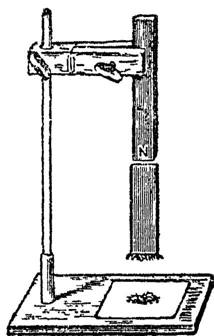
2 **ದ್ವಿಸ್ಪರ್ಶ ವಿಧಾನ**·— ಬಲವುಳ್ಳ ಎರಡು ಕಾಂತಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಅವುಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಧ್ರುವಗಳು ದಂಡದ ಮಧ್ಯಭಾಗಕ್ಕೆ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವಂತೆ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು, ಅವುಗಳನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ದಂಡದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತುದಿಗಳವರೆಗೆ ಒಂದೇ ನೇರದಲ್ಲಿ ಉಜ್ಜಿ ಹಲವಾರು ಸಲ ಈ ರೀತಿ ಮಾಡಿದರೆ, ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದಂಡವು ಕಾಂತವಾಗಿ ಆಗುವದು ಏಕಸ್ಪರ್ಶ ಮತ್ತು ದ್ವಿಸ್ಪರ್ಶ ಪದ್ಧತಿಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಕಾಂತಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಬಲವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ


ಚಿತ್ರ 97

3 ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ವಿಧಾನ — ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಿದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಒಂದು ದಂಡದ ಸುತ್ತಲೂ ಸುರಳಿ ಸುತ್ತಿ ತಂತಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ ಮಾಲೆಗೆ ಜೋಡಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿದರೆ, ದಂಡವು ಒಂದು ಬಲವಾದ ಕಾಂತವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದು ಇಂತಹ ಕಾಂತಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತವೆಂದು ಹೆಸರು

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತದಲ್ಲಿ ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣ ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಿದ ನೆಟ್ಟಗಿರುವ ಒಂದು ದಂಡವಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಕುದುರೆಯ ಗೊರಸಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಬಗ್ಗಿಸಿರುವ ದಂಡವಾಗಲಿ ಇರುತ್ತದೆ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ರಕ್ಷಿಸಿದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುರಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿರುವರು ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ, ಈ ದಂಡವು ಬಲವಾದ ಕಾಂತವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ಧಾರಣವು ಅತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ನಿಂತ ಒಡನೆಯೇ ಕಾಂತತ್ವವು ಮಾಯವಾಗುವುದು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್‌ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಅಶುವಾರ್ತಾಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ (ತಂತಿ ಅಥವಾ ತಾರು) ಮತ್ತು ಅತಿ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎತ್ತುವದರ ಸಲುವಾಗಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

4 **ಪ್ರೇರಿತ ಕಾಂತತ್ವ** — ಬಲವುಳ್ಳ ಒಂದು ಕಾಂತವನ್ನು ಆಧಾರ ಸ್ತಂಭಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸಿ ಕಾಂತತ್ವ ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ದಂಡವನ್ನು ಅದರ ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿಯಿರಿ ಆಗ ಆ ದಂಡವು ಕಾಂತವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುವುದು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಕಾಂತತ್ವ ಉಂಟಾಗಿದೆಯೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ ಪ್ರೇರಿಸುವ ಧ್ರುವವು ದಂಡಕ್ಕೆ ಸಮೀಪ ಬಂದಹಾಗೆಲ್ಲಾ, ಪ್ರೇರಿತ ಕಾಂತತ್ವದ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಪ್ರೇರಿಸುವ ಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಇರುವ ದಂಡದ ತುದಿಗೆ ವಿರುದ್ಧ ಧ್ರುವತ್ವವೂ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ಸಮಾನ ಧ್ರುವತ್ವವೂ ಉಂಟಾಗುವುವು ಈ ರೀತಿ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತತ್ವವು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ



ಚಿತ್ರ 98

ಪ್ರೇರಿಸುವ ಕಾಂತವನ್ನು ತೆಗೆದ ಒಡನೆಯೇ, ದಂಡಕ್ಕೆ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳು ಉದುರಿ ಹೋಗಿ ದಂಡದ ಕಾಂತತ್ವವು ಮಾಯವಾಗುವುದು

5 **ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತತ್ವದಿಂದ** — ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದಂಡವನ್ನು

ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿ ನಂತರ, ಅದನ್ನು ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರ ನೇರದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಸಾವ ಕಾಶವಾಗಿ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಹೊಡೆಯಿರಿ ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತತ್ವದಿಂದ ದಂಡವೂ ಸಹ ಕಾಂತವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದು ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ, ಚಾಕುವಿನ ಅಲಗು ಮತ್ತು ಲೇಖನಿ ನಿಬ್ಬುಗಳು ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ

ಅಯಸ್ಕಾಂತಾಕರ್ಷಣ — ಒಂದು ಅಯಸ್ಕಾಂತದ ಧ್ರುವವನ್ನು ಸೂಜಿಯಂತಹ ಸಣ್ಣ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಣುಕಿನ ಬಳಿ ತಂದಾಗ, ಅದು ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಕಾಂತವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುವುದು ಪ್ರೇರಿಸುವ ಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಇರುವ ಸೂಜಿಯ ತುದಿಯು ವಿರುದ್ಧ ಧ್ರುವತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದುವುದು ವಿರುದ್ಧ ಧ್ರುವಗಳು ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವದರಿಂದ, ಸೂಜಿಯು ಅಯಸ್ಕಾಂತದ ಧ್ರುವದ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವುದು

ಧ್ರುವತ್ವ ನಾಶ — ಅಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ರಕ್ಷಿಸದೆ ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಬಿಸಾಡಿದರೆ, ಅದರ ಕಾಂತತ್ವದ ಬಹುಭಾಗವು ನಶಿಸಿ ಹೋಗುವುದು ಅದನ್ನು ಎತ್ತರದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಎತ್ತಿ ಹಾಕಿದರಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಹೊಡೆದರಾಗಲಿ, ಅದರ ಬಲವು ಅತಿಯಾಗಿ ಕುಗ್ಗುವುದು ನಂತರ ಅದನ್ನು ಕಡು ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿ, ತಣ್ಣಗಾಗಲು ಬಿಟ್ಟರೆ, ಅದರ ಕಾಂತತ್ವವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಾಶವಾಗುವುದು ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸದೆ ಕಾಂತವನ್ನು ಬಹಳ ಕಾಲ ಇಟ್ಟರೆ, ಅದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ನಷ್ಟ ಹೊಂದುವುದು ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಣ್ಣ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಧ್ರುವದ ತುದಿಗಳಿಗೆ ತಗುಲಿಸಿ ಈ ಕಾಂತತ್ವ ನಷ್ಟವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು **ಕಾಂತತ್ವ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವದಕ್ಕಾಗಿ ಶಾಶ್ವತ ಕಾಂತದ ಧ್ರುವಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ರಕ್ಷಕಗಳೆಂದು (Keepers) ಹೆಸರು**

ಕಾಂತದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕವಿರುವವರೆಗೆ, ಇಂತಹ ರಕ್ಷಕಗಳೂ ಸಹಾ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಕಾಂತಗಳಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದಂಡ ಕಾಂತಗಳನ್ನು ಜೋಡಿ ಜೋಡಿಗಳಾಗಿ ಇಟ್ಟಿರುವರು ಅವುಗಳನ್ನು

ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧ ಧ್ರುವಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿಯೂ ಇರುವಂತೆಯೂ ಇಟ್ಟು, ಅವುಗಳ ತುದಿಗಳಿಗೆ ರಕ್ಷಕಗಳನ್ನು ಹಾಕಿರುವರು

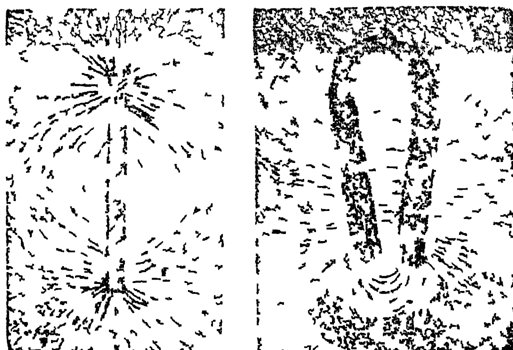
ವಿವಿಧ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಂತತ್ವದ ಒಂದೇ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದುವ ತೀವ್ರತೆಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಈಗ ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ದಂಡವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಮಾನ ಅಳತೆಯಿರುವ ಒಂದು ಉಕ್ಕಿನ ದಂಡವನ್ನೂ ಒಂದೇ ಕಾಂತತ್ವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇಡಿ ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣವು ಉಕ್ಕಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು

ಕಾಂತಕರಣ ಮಾಡಿದಾಗ ವಸ್ತುವು ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದುವ ಗುಣ ಧರ್ಮಕ್ಕೆ **ಪ್ರವೇಶಶೀಲತೆ** (Permeability) ಎಂದು ಹೆಸರು ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಅಯಸ್ಕಾಂತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಂತಕರಣ ಮಾಡಿದಾಗ ಅವು ಹೊಂದುವ ಕಾಂತತ್ವ ಪರಿಣಾಮವು ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವಿಗೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವುವು ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣವು ಉಕ್ಕಿಗಿಂತ ಬೇಗ ಕಾಂತಕರಣ ಹೊಂದುವುದು ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ಈ ಗುಣ ಧರ್ಮಕ್ಕೆ **ಕಾಂತತ್ವ ಗ್ರಹಣಶಕ್ತಿ**(Susceptibility)ಎಂದು ಹೆಸರು ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣವು ಉಕ್ಕಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗ್ರಹಣಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳದ್ದು

ಕಾಂತತ್ವವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದಾಗ, ವಸ್ತುವು ಹೊಂದಿರುವ ಕಾಂತತ್ವವು ನಶಿಸಿ ಹೋಗುವುದು ಆದರೆ ಈ ನಷ್ಟವು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ಬೇಗನೆ ಆಗುವುದು ಹೊಂದಿದ ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣವು ಉಕ್ಕಿಗಿಂತ ಬೇಗನೆ ನಷ್ಟ ಹೊಂದುವುದು ಆದರೆ ಉಕ್ಕು ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವದು ವಸ್ತುವಿನ ಈ ಶಕ್ತಿಗೆ **ಧಾರಣ**ವೆಂದು (Retentivity) ಹೆಸರು

ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೂ ಸಹ, ಅವುಗಳು ಕಾಂತತ್ವವನ್ನುಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಇಂತಹ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ **ಕೊಯೆರ್ಸಿವಿಟಿ** (Coercivity) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ

ಉಕ್ಕು, ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಈ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ಆದುದರಿಂದ, ಶಾಶ್ವತ ಕಾಂತಗಳು ಉಕ್ಕಿನಿಂದಲೇ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ



ಚಿತ್ರ 99

ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ·— (Magnetic field) ಕಾಂತಪ್ರಭಾವವು ತೋರಿಬರುವ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವೆಂದು ಹೆಸರು ತಿರುಗಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿಸಿರುವ ಸೂಜಿಕಾಂತವನ್ನು ಅತ್ತಿತ್ತ ತಿರುಗಿಸುವದರಿಂದ, ಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಪ್ರದೇಶವು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವೆಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು ಇದೇ ರೀತಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಪ್ರದೇಶವೂ ನಹಾ ಒಂದು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ವಾಗಿರುತ್ತವೆ

ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳು :— (Magnetic lines of force) ಒಂದು ಕಾಂತದ ಮೇಲೆ ಗಾಜಿನ ಅಥವಾ ರಟ್ಟಿನ ಹಾಳೆಯನ್ನಿಟ್ಟು, ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳನ್ನುದುರಿಸಿ, ಹಾಳೆಯನ್ನು ಮಿಡಿದರೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳು ವಕ್ರರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡು ನಿಲ್ಲುವುವು ಕಾಂತದ ಬಳಿ ಇಡಲಾಗಿರುವ ಸ್ವೇಚ್ಛೆಯಾಗಿ ಚಲಿಸಬಲ್ಲ ಎಂದು ಕಲ್ಪನಾ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವು ಈ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳ ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದು ಇವುಗಳನ್ನು **ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆ**ಗಳೆನ್ನುವರು ಕಲ್ಪನಾ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವು ಚಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕನ್ನೇ ಬಲರೇಖೆಯ ಧನಾತ್ಮಕ ದಿಕ್ಕೆಂದು ಪರಿಗಣಿ

ಸಲಾಗಿದೆ ಆದುದರಿಂದ ಬಲರೇಖೆಗಳು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದಿಂದ ಹೊರಟು ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ಮುಗಿಯುತ್ತವೆ ಇವುಗಳು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ರೇಖೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇವುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅಡ್ಡ ಹಾಯುವುದಿಲ್ಲ

ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳ ನಕ್ಷೆ — ಅಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ಒಂದು ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಕಾಗದದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ನಂತರ, ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳನ್ನು ದುರಿಸಿ ಕಾಗದವನ್ನು ಆಗಾಗ ಮೆಲ್ಲಗೆ ತಟ್ಟಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳು ವಕ್ರರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಯಸ್ಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲೂ ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುವು ಈ ರೀತಿ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಲರೇಖೆಗಳ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು ಶಾಶ್ವತ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ, ಪ್ಯಾರಪಿನ್ ಮೇಣವನ್ನು ಕಾಗದಕ್ಕೆ ಸವರಿರುತ್ತಾರೆ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಕಾಂತವೆಂದರೇನು ? ಅದಕ್ಕೂ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ವಸ್ತುವಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು ?

2 ನಿಮಗೆ ಎರಡು ಉಕ್ಕಿನ ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದೆ

(a) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಕು ಮತ್ತು ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಶಿಲೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿರುವ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವಿರಿ

(b) ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಶಿಲೆಯ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ, ಸೂಜಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಗುರುತಿಸುವಿರಿ

3 ನಿಮಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಒಂದು ದಂಡವು ಕಾಂತವೇ, ಅಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಯಾವ ರೀತಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ ?

4 ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ಪದಗಳನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸಿ

(a) ಧ್ರುವಗಳು (b) ಪ್ರವೇಶಶೀಲತೆ (c) ಕಾಂತತ್ವ ಗ್ರಹಣ ಶಕ್ತಿ (d) ಧಾರಣ (e) ಕೊಯೆರ್ಸಿವಿಟಿ (f) ಕಾಂತತ್ವದಲ್ಲಿನ ರಕ್ಷಕಗಳು ನಿಮಗೆ

ಒಂದು ದಂಡ ಕಾಂತವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ ಅದರ ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಾಶಮಾಡುವಿರಿ ?

5 ನಿಮಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನು ಕಾಂತವಾಗಿ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

6 ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಅದರ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ

7 ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆ ಅಂದರೇನು ? ಒಂದು ದಂಡ ಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಬಲರೇಖೆಗಳ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೊಂದುವಿರೆಂದು ವರ್ಣಿಸಿ

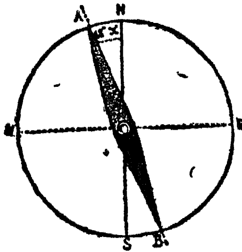
ಅಧ್ಯಾಯ ೨

ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಶಾಸ್ತ್ರ

ಭೂಮಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವುಂಟು.— ತಿರುಗಣಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ ಸೂಜಿಕಾಂತವು, ಅದರ ಬಳಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತಾವ ಅಯಸ್ಕಾಂತವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಸುಮಾರು ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರ ನೇರದಲ್ಲಿಯೇ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಇದರಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವುಂಟೆಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯಬರುವುದು ಅದರ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಬಳಿ ದಕ್ಷಿಣ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಅರಸುವ ಧ್ರುವತ್ವವಿರುವ ಹಾಗೆಯೂ, ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದ ಬಳಿ ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಅರಸುವ ಧ್ರುವತ್ವವಿರುವ ಹಾಗೆಯೂ, ಭೂಮಿಯು ಪ್ರವರ್ತಿಸುವುದು ಒಂದು ಮೆದು ಲೋಹದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರ ನೇರದಲ್ಲಿಟ್ಟು, ನಾವಕಾಶವಾಗಿ ಅದನ್ನು ತಟ್ಟಿದರೆ, ಅದು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರೇರಿತ ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಪಡೆಯುವುದು ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಬಲವು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದ ಕಾರಣ

ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ ಭೂಮಿಯು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಬಲರೇಖೆಗಳು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವುದು ಆದುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಏಕರೂಪವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು

ಒಂದು ದಿಕ್ಸೂಚಿಯನ್ನು ಅದರ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಬರುವ ಹಾಗೆ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ, ಆಗ ಅದು ಭೂಗೋಲದ ಪ್ರಕಾರ ಸರಿಯಾಗಿ ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಅದರ ಅಕ್ಷವು ಭೂಧ್ರುವಾಂಶ ರೇಖೆಯ ಕಡೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಓರೆಯಾಗಿರುವುದು ಸಮ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ದಿಕ್ಸೂಚಿಯ ಅಕ್ಷದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಭೂಲಂಬ ಸಮ ತಲಕ್ಕೆ ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ **ಕಾಂತರೇಖಾ ವೃತ್ತ**ವೆಂದು ಹೆಸರು



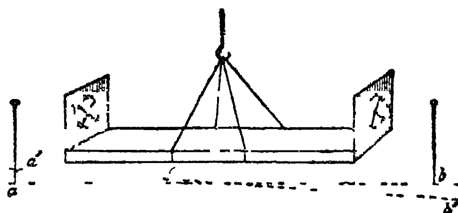
ಚಿತ್ರ 100

ಒಂದು ಸ್ಥಳ ಮತ್ತು ಭೂಗೋಳಕ ದಕ್ಷಿಣೋತ್ತರಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಭೂಲಂಬ ಸಮತಲಕ್ಕೆ ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ **ಭೂಧ್ರುವಾಂಶ ರೇಖೆ** ಎಂದು ಹೆಸರು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಸಳದ ಭೂಧ್ರುವಾಂಶ ರೇಖೆಗೂ ಮತ್ತು ಕಾಂತರೇಖಾ ವೃತ್ತಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಕೋನಕ್ಕೆ **ಅವನಾಮ ಕೋನ** ವೆಂದು ಹೆಸರು ಈಗ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಭೂಧ್ರುವಾಂಶ ರೇಖೆಯು NS ಎಂದೂ, ಮತ್ತು ಕಾಂತರೇಖಾ ವೃತ್ತವು AB ಎಂದೂ ತಿಳಿಯಿರಿ NS ಮತ್ತು AB ಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಕೋನವು ಆ ಸ್ಥಳದ ಅವನಾಮಕೋನವಾಗಿರುವುದು ಅವನಾಮಕೋನದೊಂದಿಗೆ ಪಶ್ಚಿಮ ಅಥವಾ ಪೂರ್ವ ಇಷ್ಟು ಡಿಗ್ರಿ ಎಂದು ಬರೆಯಬೇಕು ಇದು ಸ್ಥಳ ಸ್ಥಳಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುವುದು ಒಂದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಇದು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು

ಭೂಧ್ರುವಾಂಶ ರೇಖೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನ — ಚಿತ್ರಫಲಕದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ತೆಳ್ಳನೆಯ ಸಣ್ಣ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಲಂಬ

ವಾಗಿರುವಂತೆ ಅಂಟಿಸಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಬಿಸಿಲು ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ನೆರಳು ಪಶ್ಚಿಮದ ಕಡೆ ಬೀಳುವುದು ಮಧ್ಯಾಹ್ನಕ್ಕೆ ಎರಡು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಮುಂಚೆ ನರಳಿನ ತುದಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರಫಲಕದ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿ ಕಡ್ಡಿಯ ಪಾದವನ್ನು ಕೇಂದ್ರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ನೆರಳಿನ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ತ್ರಿಜ್ಯದಿಂದ ಒಂದು ವೃತ್ತವನ್ನು ರಚಿಸಿ ಈಗ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ನಂತರ ನೆರಳು ಪೂರ್ವದ ಕಡೆ ಬೀಳುವುದು ನೆರಳಿನ ತುದಿಯು ವೃತ್ತಕ್ಕೆ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವಾಗ, ಅದರ ಗುರುತನ್ನು ಫಲಕದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿ ಈ ನೆರಳುಗಳ ಮಧ್ಯೆಯ ಕೋನವನ್ನು ಅರ್ಧಿಸಿ ಲರ್ಧಿಸುವ ಈ ರೇಖೆಯು ಭೂಧ್ರುವಾಂಶ ರೇಖೆಯ ನೇರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು

ಕಾಂತರೇಖಾ ವೃತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನ — ಆಯತಾಕಾರದ ಎರಡು ರಟ್ಟಿನ ಚೂರುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಪ್ರತಿ ರಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ದಾರಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ನಂತರ ರಟ್ಟಿನ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಒಂದು ದಂಡಕಾಂತದ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ ಅದನ್ನು ನೇಯದೆ ಇರುವ ರೇಷ್ಮೆ ದಾರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ತೂಗಹಾಕಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನ ನಂತರ, ಅದರ ಅಕ್ಷವು ಕಾಂತರೇಖಾ ವೃತ್ತದಲ್ಲಿರುವಂತೆ, ಕಾಂತವು



ಚಿತ್ರ 101

ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ತಂತಿಯ ಬಲೆಗಳ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ರೇಖೆಯನ್ನು ಹಿತ್ತಾಳೆ ಸೂಜಿಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಿ ಈ ರೇಖೆಯು ಕಾಂತರೇಖಾ ವೃತ್ತಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಓರೆಯಾಗಿರಬಹುದು ಈಗ ರಿಕಾವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಾಂತವನ್ನು ಒಂದು ಮುಂದುಮಾಡಿ ಅದು ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಬಂದ ನಂತರ ಕೇಂದ್ರ

ರೇಖೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಈ ಎರಡು ಕೇಂದ್ರ ರೇಖೆಗಳ(a^1 b^1 ಮತ್ತು ab) ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಕೋನವನ್ನು ಅರ್ಧಿಸುವ ರೇಖೆಯು ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ ಕಾಂತ ರೇಖಾವೃತ್ತದ ನೇರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ

ಅವನಾಮ ಕೋನವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನ — ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ ಭೂಧ್ರುವಾಂಶರೇಖೆ ಮತ್ತು ಕಾಂತರೇಖಾವೃತ್ತಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ನಂತರ ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಕೋನವನ್ನು ಅಳೆದರೆ ಅದು ಅನನಾಮ ಕೋನವನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದು

ಅವಪಾತಕೋನ — ಒಂದು ದಿಕ್ಸೂಚಿಯನ್ನು ತಿರುಗಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿಸಿ ಅದು ಕಾಂತರೇಖಾವೃತ್ತದಲ್ಲಿ ಸ್ವೇಚ್ಛೆಯಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಹಾಗೆ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನ ನಂತರ ಅದರ ಅಕ್ಷವು ಆಧಾರ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹೋಗುವ ಸಮಮಟ್ಟ ರೇಖೆಗೆ ಓರೆಯಾಗಿರುವಂತೆ ಅದು ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಬಂದು ನಿಲ್ಲುವುದು ದಿಕ್ಸೂಚಿಯ ಆಧಾರ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಎಳೆದಿರುವ ಸಮಮಟ್ಟ ರೇಖೆಗೂ, ಮತ್ತು ಅದರ ಅಕ್ಷಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಕೋನಕ್ಕೆ **ಅವಪಾತಕೋನ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಇವು ಸ್ಥಳ ಸ್ಥಳಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದಲ್ಲದೆ, ಒಂದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೂ ಆಗಿಂದಾಗ್ಯೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತಿರುತ್ತದೆ ಅವಪಾತ ಸೂಜಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಈ ಕೋನವನ್ನು ನಾವು ಅಳೆಯಬಹುದು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 (a) ಭೂಧ್ರುವಾಂಶರೇಖೆ (b) ಕಾಂತರೇಖಾವೃತ್ತ (c) ಅವನಾಮ ಕೋನ (d) ಅವಪಾತಕೋನಗಳನ್ನು ವಿಶದವಡಿಸಿ

2 ಯಾವುದಾದರೂ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಭೂಧ್ರುವಾಂಶ ರೇಖೆಯ ನೇರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವಿರಿ?

3 "ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ ಅವನಾಮಕೋನವು 200 ಪಶ್ಚಿಮವಾಗಿದೆ" ಎಂಬ ಹೇಳಿಕೆಯ ಅರ್ಥವೇನು? ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ ಅವನಾಮಕೋನವನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವಿರಿ?

ಭಾಗ ೫

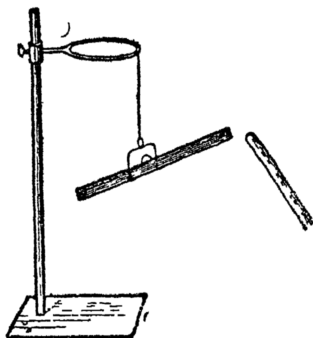
ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ

ಶಿಲಾರಾಳ (Amber) ಎಂಬ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಣಗಿದ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿದಾಗ, ಅದಕ್ಕೆ ಹಗುರವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು (ಗರಿ, ಪುಕ್ಕ, ಹುಲ್ಲಿನ ಚೂರು) ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಗ್ರೀಕರಿಗೆ ಸುಮಾರು 2500 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿದಿತ್ತು ಡಾ|| ಗಿಲ್ಬರ್ಟ್ ಎಂಬವನು ಗಂಧಕ, ಗಾಜು ಮತ್ತೆ ಇತರ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳೂ ಸಹ, ಒಣಗಿದ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಇದೇ ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನು ಹೊಂದುವುದೆಂದು ಕ್ರಿ ಶ 1600 ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಸಿಟಿ (ವಿದ್ಯುತ್ತು) ಎಂಬ ಪದವು ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿನ "ಶಿಲಾಳ" ಎಂಬುದರ ಅರ್ಥದಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಈ ವಿಧವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ **ಘರ್ಷಣಾ** ಅಥವಾ **ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ತು** ಎಂದು ಹೆಸರು

ಪ್ರಯೋಗ — ಒಂದು ಅರಗಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಉಣ್ಣೆಯ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಕಾಗದದ ಚೂರು, ಪುಕ್ಕ, ಬೆಂಡು, ಚಿನ್ನದ ರೇಕು ಗಳಂತಹ ಹಗುರ ವಸ್ತುಗಳ ಬಳಿ ಹಿಡಿದರೆ, ಅವುಗಳು ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ರಾಳ, ಗಂಧಕ ಅಥವಾ ಕರೀಮರಗಳಿಂದ (Ebonite) ಮಾಡಿದರೆ ಆಗಲೂ ಸಹ ಇದೇ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ

ಉಜ್ಜುವಿಕೆಯಿಂದ ಈ ರೀತಿ ವಿದ್ಯುದಂಶ ಗ್ರಹಿಸುವ ಶಿಲಾರಾಳ ದಂತಹ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು (ವಿದ್ಯುತ್ಸಂಬಂಧ ವಸ್ತುಗಳು)

ಪ್ರಯೋಗ—ಕರೀಮರದ ಒಂದು ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಬೆಕ್ಕಿನ ಚರ್ಮದಿಂದ ಉಜ್ಜಿ, ನಂತರ ಅದನ್ನು ರೇಷ್ಮೆಯ ದಾರದಿಂದ ತೂಗಹಾಕಿ ಇದೇ ರೀತಿ ಮತ್ತೊಂದು ಕರೀಮರದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಬೆಕ್ಕಿನ ಚರ್ಮದಿಂದಲೇ ಉಜ್ಜಿ, ತೂಗಹಾಕಿದ ಕಡ್ಡಿಯ ಬಳಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ ಅವುಗಳ ನಿರಸನವನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬಹುದು ನಂತರ ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ರೇಷ್ಮೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ಕರೀಮರದ ಕಡ್ಡಿಯ ಬಳಿ ಹಿಡಿದಾಗ ನಿರಸನದ ಬದಲು ಆಕರ್ಷಣವುಂಟಾಗುತ್ತವೆ

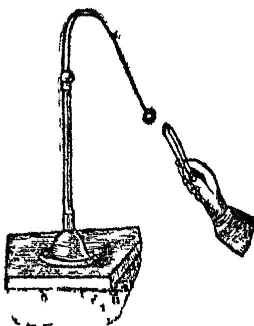


ಚಿತ್ರ 102

ಆದುದರಿಂದ, ಕರೀಮರದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಮತ್ತು ಗಾಜಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿಯಬರುತ್ತದೆ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳು ನಿರಸನವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳು ಆಕರ್ಷಣವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಆದುದರಿಂದ, ಈ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳ ಸ್ವಭಾವಗಳು ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರಬೇಕು ಗಾಜಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಧನಾತ್ಮಕವೆಂದೂ ಮತ್ತು ಕರೀಮರದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಋಣಾತ್ಮಕವೆಂದೂ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ

ಒಂದು ವಸ್ತುವು ವಿದ್ಯುತ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಯೋ(Electrify)ಇಲ್ಲವೋ, ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕವೆಂದು (Elctroscope) ಹೆಸರು

ಬೆಂಡು ಚೆಂಡಿನ ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕ—(Pith ball Electroscope) ಸುಮಾರು $\frac{1}{4}$ ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಒಂದು



ಚಿತ್ರ 103

ಬೆಂಡಿನ ಚೆಂಡಿನ ಮಧ್ಯೆ ಸೂಜಿ ಪೋಣಿಸಿದ ರೇಷ್ಮೆ ದಾರವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಅದನ್ನು ವಾರ್ನೀಷು ಬಳಿದ ಗಾಜಿನ ಆಧಾರಕ್ಕೆ ನೇತು ಹಾಕಿ ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕವೆನ್ನುವರು

ಪ್ರಯೋಗ — ರೇಷ್ಮೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿದ ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಈ ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕದ ಬೆಂಡಿನ ಚೆಂಡಿನ ಬಳಿ ಹಿಡಿದರೆ, ಬೆಂಡು ಬಲವಾಗಿ ನಿರಸನ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಈಗ ಉಣ್ಣೆಯ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿದ ಕರೀಮರದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುದಂಶ ಹೊಂದಿರುವ ಬೆಂಡಿನ ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿದರೆ, ಅದು ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಚೆಂಡನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಮುಟ್ಟಿದ ನಂತರ ಕರೀಮರವನ್ನು ಅದರ ಬಳಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ ಆಗ ಚೆಂಡು ಕರೀಮರದಿಂದ ನಿರಸನ ಹೊಂದುವುದು ಆದರೆ ಅದು ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವುದು

ಪ್ರಯೋಗ • — ಎರಡು ಬೆಂಡಿನ ಚೆಂಡುಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರವಿರುವಂತೆ ರೇಷ್ಮೆಯ ಎಳೆಗಳಿಂದ ತೂಗಹಾಕಿ ವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ಆಗ ಅವುಗಳು ನಿರಸನ ಹೊಂದುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಮುಟ್ಟಿ ಒಂದು ಚೆಂಡನ್ನು ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದಲೂ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಕರೀಮರದ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದಲೂ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ಚೆಂಡುಗಳು ಈಗ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಆದುದರಿಂದ ರೇಷ್ಮೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡಿರುವ ವಿದ್ಯುದಂಶಕ್ಕೂ, ಉಣ್ಣೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ಕರೀಮರದ ಕಡ್ಡಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡಿರುವ ವಿದ್ಯುದಂಶಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯ ಬರುತ್ತದೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದ ವಸ್ತುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ನಿರಸನವನ್ನೂ, ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದ

ವಸ್ತುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆಯನ್ನೂ ತೋರಿಸುತ್ತವೆಂದು ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ

ವಿದ್ಯುದಾಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ನಿರಸನಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ನಿಯಮದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು

ಸಜಾತಿಯ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳು ಪರಸ್ಪರ ನಿರಸನವನ್ನೂ ಮತ್ತೂ ವಿಜಾತಿಯ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆಯನ್ನೂ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ

ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಮತ್ತು ಅವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳು — ಒಂದು ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಬೆಕ್ಕಿನ ಚರ್ಮದಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕದ ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿದರೆ ಯಾವ ಆಕರ್ಷಣವೂ ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವದಿಲ್ಲ ಗಾಜು ಮತ್ತು ಹಿತ್ತಾಳೆಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಹಿತ್ತಾಳೆ ಭಾಗವನ್ನು ಉಣ್ಣೆಯ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ಅದು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕರಣ ಹೊಂದಿ ಕಾಗದದ ಚೂರು ಅಥವಾ ಬೆಂಡಿನ ಚೂರುಗಳಂತಹ ಹಗುರವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಈಗ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಭಾಗವನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಗಾಜಿನ ಭಾಗವನ್ನು ರೇಷ್ಮೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ಗಾಜಿನ ಯಾವ ಭಾಗವನ್ನು ಉಜ್ಜಲಾಗಿದೆಯೋ, ಅದು ಮಾತ್ರ ವಿದ್ಯುತ್ಕರಣ ಹೊಂದುತ್ತದೇ ವಿನಹ ಅದರ ಇತರ ಭಾಗಗಳು ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ

ಬೆಕ್ಕಿನ ಚರ್ಮದಿಂದ ಉಜ್ಜಿದ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಕಡ್ಡಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಜನಿಸಿದ ಒಡನೆಯೇ ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಮೂಲಕ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸಿ ಭೂಮಿಗೆ ಹೊರಟು ಹೋಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಪ್ರವಹಿಸದೆ ಅದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯುವುದು

ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳು ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಸುಗಮವಾಗಿ ಹಾದು ಹೋಗಬಲ್ಲವಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಹೋಗಲಾರದ್ದಾಗಿಯೂ ಇರುವುವೆಂದು ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬರುವದು ಆದುದರಿಂದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಮೇಲಿನ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಎರಡು ವಿಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ

ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ 1 **ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳು 2 ಅವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳು ಅಥವಾ ಪೃಥಕ್ಕಾರಕಗಳು**

ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಮೇಲ್ಮೈಯಿನ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಬಿಂದುವಿಗೆ ತೀವ್ರವಾಗಿ ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ವರ್ಗಾಯಿಸಲಾರದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಅವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಅಥವಾ ಪೃಥಕ್ಕಾರಕಗಳೆಂದು(Insulators)ಹೆಸರು

ಲೋಹಗಳು, ಲವಣ ದ್ರಾವಣಗಳು, ಆಮ್ಲಗಳು, ಪ್ರಾಣಿದೇಹ ಮುಂತಾದವುಗಳು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಗಾಜು, ಪೋರ್ಸಿಲೇನ್ (ಅಥವಾ ಚೀನಿ) ರಬ್ಬರು, ಪ್ಯಾರಫಿನ್ ಮುಂತಾದವುಗಳು, ಪೃಥಕ್ಕಾರಕ ಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ತೀವ್ರವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ನಿಧಾನವಾಗಿಯೂ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುವುವು ಅವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣ ಪೃಥಕ್ಕಾರಕಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗು ವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸ ಬಲ್ಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಆದರೆ, ಈ ವಿಭಾಗವು ವ್ಯಾವಹರಿಕವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವಾಸ್ತವವಾಗಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಕಡ್ಡಿಯು ವಿದ್ಯುತ್ಕರಣ ಹೊಂದಿ ದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕಾದರೆ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು

ರೇಷ್ಮೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿದ ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಧನಾ ತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿ ನಂತರ, ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಬೆಂಡು ಚೆಂಡಿನ ಬಳಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ ಆಕರ್ಷಣ ಉಂಟಾದರೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕಡ್ಡಿಯು ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅದು ವಿದ್ಯುತ್ಕರಣವನ್ನು ಹೊಂದದೆಯೇ ಇದ್ದರೂ ಇರಬಹುದು, ಎಂದು ತರ್ಕಿಸಿ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಆಕರ್ಷಣವು ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲಿನ ವಿದ್ಯು ದಂಶದಿಂದಲಾದರೂ ಆಗಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ ? ಅದುದರಿಂದ ಬೆಕ್ಕಿನ ಚರ್ಮದಿಂದ

ಉಜ್ಜಲಾಗಿರುವ ಕರೀಮರದ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಬೆಂಡನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ನಂತರ, ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಬೆಂಡಿನ ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿಯಿರಿ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಆಕರ್ಷಣವುಂಟಾದರೆ, ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕಡ್ಡಿಯು ವಿದ್ಯುತ್ಕರಣವನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು ಆದರೆ ನಿರಸನವುಂಟಾದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಕಡ್ಡಿಯು ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ ಆದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುದಂಶ ಮಾಡಿದ ಬೆಂಡಿನ ನಿರಸನವು ವಿದ್ಯುತ್ಕರಣದ ನಿರ್ಧರ ಪರೀಕ್ಷೆಯಾಗಿರುವುದು

ಚಿನ್ನದರೇಕು ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕ — ಇದು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಮತ್ತು ಅದರ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ತಿಳಿಸಬಲ್ಲ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಾದ ಉಪಕರಣ ಇದರ ಎದುರು ಬದುರು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ ಕನ್ನಡಿ ಹಾಕಲಾಗಿರುವ ಒಂದು ಲೋಹದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ ಇದರ ಮೇಲ್ಭಾ ಗದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗಿರುವ ಒಂದು ರಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕರೀಮರ ದಿಂದಾಗಲಿ, ಅರಗಿನಿಂದಾಗಲಿ ಮಾಡಿದ ಬೆಣೆಯೊಂದು ಇರುತ್ತದೆ ಇದರ ಮೂಲಕ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯೊಳಗೆ ಹೋಗುವ ಒಂದು ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಕಡ್ಡಿ ಇರು ವುದು ಕಡ್ಡಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ತಟ್ಟೆಯೂ (Disc) ಮತ್ತು ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಚಿನ್ನದ ರೇಕುಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ ಆ ರೇಕುಗಳು ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಲೋಹದ ಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವು ಪಕ್ಕ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿದ್ದು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಹಿತ್ತಾಳೆ ಕಡ್ಡಿಯ ಕೆಳತುದಿಯಲ್ಲಿರುವವು ಹಿತ್ತಾಳೆ ಕಡ್ಡಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ವಿದ್ಯುದಂಶವು ಲೋಹದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಪ್ರವಹಿಸದೆ ಇರುವ ಹಾಗೆ ತಡೆಯಲು ಅದರ ಮೇಲಿರುವ ಪೃಥಕ್ಕಾರಕ ಬೆಣೆಯು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ

ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರೇರಣೆ — ವಿದ್ಯುತ್ಕರಿಸಿದ ಕರೀಮರದ ಕಡ್ಡಿಯೊಂದನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಚಿನ್ನದರೇಕಿನ ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕದ ಬುಗುಟಿಯ ಹತ್ತಿರ (Knob) ಹಿಡಿಯಿರಿ ಇದು ಒಂದು ಅಡಿ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಸಹ

ಚಿನ್ನದ ರೇಕುಗಳನ್ನು ವಿಮುಖ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಆದುದ ರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಕರಿಸಿದ ವಸ್ತುವು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕರಣವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ ಇದಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರೇರಣೆ ಅಥವಾ **ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರೇರಣೆ** ಎಂದು ಹೆಸರು ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದ ವಸ್ತುವಿನ ಹತ್ತಿರ ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವನ್ನು ಹಿಡಿಯಿರಿ ಪ್ರೇರಿಸುವ ವಿದ್ಯುದಂಶಕ್ಕೆ ದೂರವಿರುವ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸಜಾತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ತೂ ಮತ್ತು ಹತ್ತಿರ ವಿರುವ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜಾತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ತೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ

ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಚಿನ್ನದರೇಕಿನ ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಿಧಾನ —

ಪ್ರಯೋಗದ ಮೊದಲಿನಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕದ ತಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ರೇಕುಗಳು ಯಾವ ವಿಧವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಕರಣವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ ರೇಷ್ಮೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿದ ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ತಟ್ಟೆಯ ಬಳಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ ಅದು ತಟ್ಟೆನಲ್ಲಿ ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನೂ ಮತ್ತು ರೇಕುಗಳಲ್ಲಿ ಧನಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನೂ ಪ್ರೇರಿಸುವುದು ಈಗ, ಕ್ಷಣಕಾಲ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿದರೆ ಧನಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಮಾತ್ರ ಪ್ರವಹಿಸಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಐಕ್ಯವಾಗುವುದು ಆದರೆ ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯ ಧನಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುತ್ತು ತಟ್ಟೆಯ ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ತಟ್ಟೆಗೆ ಕಳುಹಿಸುವದರಿಂದ, ಕೈಯನ್ನು ತೆಗೆದ ಮೇಲೂ ಸಹ ರೇಕುಗಳು ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನೂ ಹೊಂದದೆ ಅದೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುವುವು ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನೂ ಹೊರಕ್ಕೆ ತೆಗೆಯಿರಿ ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುತ್ತು ತಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ರೇಕುಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ರಮಿಸುವುದರಿಂದ, ಆ ರೇಕುಗಳು ವಿಮುಖ ಹೊಂದುತ್ತವೆ

ಈಗ ನಾವು ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕಕ್ಕೆ ಧನಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ ಉಜ್ಜಿದ ಅರಗಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ತಟ್ಟೆಯ ಬಳಿ ಹಿಡಿದು, ನಂತರ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಕ್ಷಣಕಾಲ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ, ಕೈಯನ್ನು ಬಿಡಿ ಆಗ, ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಧನಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುತ್ತುಂಟಾಗುತ್ತದೆ

ಧನಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುತ್ತುಗಳ ಏಕಕಾಲಿಕ ಉತ್ಪತ್ತಿ — ಒಂದು ಕರೀಮರದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಫ್ಲಾನಲ್ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿ ಅವೆರಡನ್ನೂ ಚಿಂಡಿನ ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕದ ಬಳಿ ಹಿಡಿದರೆ, ದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವೂ ಆಗಲಾರದು ಈಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ದರ್ಶಕದ ಬಳಿ ಹಿಡಿದರೆ, ಅವು ವಿರುದ್ಧ ವಿದ್ಯುತ್ತುಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವುವು ಕಡ್ಡಿಗೆ ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಂಶವೂ ಮತ್ತು ಫ್ಲಾನಲ್ ಬಟ್ಟೆಗೆ ಧನಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಂಶವೂ ಉಂಟಾಗುವದು ಆದರೆ ಫ್ಲಾನಲ್ ಮತ್ತು ಕಡ್ಡಿಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಇದ್ದಾಗ ಅವುಗಳ ಮೇಲಿನ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳು ತಟಸ್ಥೀಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವಾಗಲಿ ಉಂಟಾಗುವದಿಲ್ಲ ಆದುದರಿಂದ, ಅವು ಸಮಾನವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಇರಬೇಕು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಕರಣವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದರೆ ಎರಡು ಬಗೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕರಣಗಳು ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ, ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿಯೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಎರಡು ಬಗೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕರಣಗಳಿರುವುವೆಂದು ತೋರಿಸಲು ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

2 ಯಾವುದಾದರೂ ವಿದ್ಯುದರ್ಶಕವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ವಿರುದ್ಧ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವಿರೆಂದು ವಿಶದೀಕರಿಸಿ

3 ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಸಮಾನ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುವೆಂದು ತೋರಿಸಲು ಮಾಡುವ ಒಂದು ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

4 ಚಿನ್ನದ ರೇಕಿನ ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗವನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸಿ ಒಂದು ಪಶು ರೋಮದ ಚೂರಿನ (A piece of Fur) ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಂಶ ಕೊಡುವುದು ಹೇಗೆ ?

ಭಾಗ ೬

ಪ್ರವಾಹೀ ವಿದ್ಯುತ್

ಅಧ್ಯಾಯ ೧

ವೋಲ್ಟಾನ ಕೋಶ, ಅದರ ನ್ಯೂನತೆಗಳು

ಉಷ್ಣ, ದ್ಯುತಿ, ಶಬ್ದಗಳ ಹಾಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ತೂ ಸಹ ಒಂದು ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪ ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ರೇಷ್ಮೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಅಥವಾ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಯಂತ್ರವನ್ನು ನಡೆಸಿದಾಗ ನಾದಾ ಚಲನೆಯ ಶಕ್ತಿಯು ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯ ಶಕ್ತಿಯುಂಟಾಗುವದು ವೋಲ್ಟಾನ ಕೋಶಮಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಇದೇ ರೀತಿ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಕಾಯಿಸುವ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ (Heaters) ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿಯೂ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುತ್ತದೆ

ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ **ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ** ವೆಂದು ಹೆಸರು ಸಮಾನ ಮಟ್ಟ ಉಂಟಾಗುವವರೆಗೆ, ನೀರು ಎತ್ತರವಾದ ಮಟ್ಟದಿಂದ ತಗ್ಗಾದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವುದು ಈ ರೀತಿ ಹರಿಯುವ ನೀರು, ಅವುಗಳ ಮಟ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನನುಸರಿಸುವುದು ಇದೇ ರೀತಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಖರತ್ವದಲ್ಲಿನ ವಸ್ತುವೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿದಾಗ, ಅವುಗಳು ಒಂದೇ ಖರತ್ವ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬರುವವರೆಗೆ ಉಷ್ಣ ಪ್ರವಾಹವು ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಇದೇ ರೀತಿ, ವಿದ್ಯುತ್ತೂ ಸಹ ನೀರಿನಂತೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡವಿರುವ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹರಿಯಲು ಹವಣಿಸುತ್ತದೆ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳುವಾಗ ಒತ್ತಡವೆಂಬ ಪದದ ಬದಲು, **ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ**ವೆಂದು (Potential) ಉಪಯೋಗಿಸುವರು P, Q ಎಂಬ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ತಂತಿಯಿಂದ ಸಂಬಂಧ

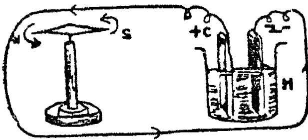
ವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿದಾಗ Pಯಿಂದ Qಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಪ್ರವಹಿಸಿದರೆ Pಯ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನವು Qಯ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆಯೆಂದು ನಾವು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ P, Qಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಾಂತರವಿಲ್ಲದೆ ಇದ್ದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ನಿಲ್ಲುವುದು P ಮತ್ತು Qಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಾಂತರವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಾಗಿಸಬಹುದು

ವಿದ್ಯುತ್ತು ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಾಹ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದನ್ನು ಕ್ರಿ ಶ 1786 ರಲ್ಲಿ ಇಟಲಿ ದೇಶದ ದೇಹರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾದ ಗ್ಯಾಲ್ವಾನಿ ಎಂಬುವನು ಮೊದಲು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು ಗ್ಯಾಲ್ವಾನಿಯು ಸತ್ತ ಒಂದು ವರ್ಷದ ನಂತರ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಅದೇ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ವೋಲ್ಟಾ ಎಂಬುವನು ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿ, "ವೋಲ್ಟನ ಕೋಶ"ವೆಂಬ ಸರಳ ಕೋಶವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು

ವೋಲ್ಟನ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ

(Simple Voltaic Cell)

ಇದರಲ್ಲಿ ಸತುವಿನ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತಗಡೂ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತಗಡೂ ಇರುತ್ತವೆ ದುರ್ಬಲ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲದಿಂದ ತುಂಬಿದ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಅದ್ದಿರುವರು ಈ ರೀತಿ ಅದ್ದಿದ ತಗಡುಗಳಿಗೆ ಯಾವ ಸಂಪರ್ಕವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ನಂತರ ತಗಡುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಒಂದು ಲೋಹದ ತಂತಿಯಿಂದ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಪ್ರವಾಹವು ಕೋಶದ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದಿಂದ ಸತುವಿನ ಕಡೆಗೂ ಮತ್ತು ಕೋಶದ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸತುವಿನಿಂದ ತಾಮ್ರದ ಕಡೆಗೂ ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಇದು ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿರುವುದು ಈಗ ಒಂದು ಸೂಜಿಕಾಂತವನ್ನು ತಂತಿಯ ಬಳಿ ಹಿಡಿದರೆ ಅದು ಚಲಿಸುವುದು ಚಲ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಮಾತ್ರ ಅಯಸ್ಕಾಂತಗಳ ಮೇಲೆ ಇಂತಹ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಆದರೆ, ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ



ಚಿತ್ರ 104

ಇದರಲ್ಲಿ ಸತುವು ದುರ್ಬಲ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಜಲಜನಕದ ಮತ್ತು ಸತುವಿನ ಸಲ್ಫೇಟುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದು ತಗಡುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ವ್ರುಚ್ಛನ್ನಾಂತರವನ್ನಿಡುವಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಆದ ಕಾರಣ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ತಾಮ್ರದಿಂದ ಸತುವಿಗೆ ಹರಿಯುವುದು ಈ ಲೋಹದ ತಗಡುಗಳಿಗೆ **ವಿದ್ಯುದಾಗರ**ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ತಾಮ್ರದ ತಗಡು ಧನಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಹೊಂದುವುದರಿಂದ, ಅದಕ್ಕೆ **ಧನಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಸತುವಿನ ತಗಡು ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ **ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ದ್ರವದ ಹೊರಗೆ ಇರುವ ತಾಮ್ರದ ತಗಡಿನ ಭಾಗಕ್ಕೆ **ಧನಧ್ರುವ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಇದೇ ರೀತಿ ದ್ರವದ ಹೊರಗೆ ಇರುವ ಸತುವಿನ ತಗಡಿನ ಭಾಗಕ್ಕೆ **ಋಣಧ್ರುವ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಧ್ರುವಕ್ಕೆ **ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯ**ವಂದು ಹೆಸರು ಪ್ರವಾಹದ ಪೂರ್ಣ ಪಥಕ್ಕೆ **ಮಂಡಲ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಕೋಶದ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಪಥವನ್ನು **ಬಹಿರ್ಮಂಡಲ**ವೆಂದೂ, ಮತ್ತು ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಪಥವನ್ನು **ಅಂತರ್ಮಂಡಲ**ವೆಂದೂ ಕರೆಯುವರು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳನ್ನು ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಸೇರಿಸಿದಾಗ, ಅದಕ್ಕೆ **ಸಂಪೂರ್ಣ ಮಂಡಲ**ವೆಂದೂ, ಮತ್ತು ಹಾಗೆ ಸೇರಿಸದೆ ಇರುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ **ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಮಂಡಲ**ವೆಂದೂ ಹೆಸರು ಲೋಹದ ತಗಡುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ವ್ರುಚ್ಛನ್ನಾಂತರವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಬಲಕ್ಕೆ ಕೋಶದ **ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕ ಬಲ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಇದನ್ನು ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಲ್ಲಿ E M F ಎಂಬ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಬರೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆ

ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕ ಬಲವನ್ನು ಅದರ ಮಾನಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವರು ಈ ಮಾನಕ್ಕೆ **ವೋಲ್ಟ್** ಎಂದು ಹೆಸರು ಈ ಪ್ರಕಾರ ವೋಲ್ಟನ ಕೋಶದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕ ಬಲವು (E M F) 1 06 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳು ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಪ್ರವಾಹವು ಸುಗಮವಾಗಿ ಹರಿಯಲಾರದು ಏಕೆಂದರೆ, ವಸ್ತುವು

ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವದು ಇಂತಹ ಅಡಚಣಿಗೆ **ಪ್ರತಿರೋಧ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಅಲ್ಪವಾಗಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ಆದುದ ರಿಂದ ಇವುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ತು ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವವಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒಮ್ಮಿಂದೊಮ್ಮೆ ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತವೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಲೋಹಗಳು ಉತ್ತಮವಾದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳು ಆಮ್ಲಗಳು, ಮನುಷ್ಯರ ಶರೀರ, ಪಾದರಸ, ಇವೆಲ್ಲಾ ಉತ್ತಮ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಅಧಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪ್ರವಹಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡದಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ **ಅವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ** ಗಳು ಅಥವಾ **ಪೃಥಕ್ಕಾರಕ**ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ಗಾಜು, ಅರಗು, ರೇಷ್ಮೆ, ಪಿಂಗಾಣಿ, ರಬ್ಬರು, ಶುಷ್ಕಗಾಳಿ ಮುಂತಾದವು ಪೃಥಕ್ಕಾರಕಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ತಾಮ್ರವು ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮವಾದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಬೆಳ್ಳಿಯು ತಾಮ್ರಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮವಾದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಆದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಕಲವು ತೀವ್ರವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತ ಕೆಲವು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿಯೂ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪ್ರವಹಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡುವುವು ಅವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳೂ ಸಹ ಪೂರ್ಣ ಪೃಥಕ್ಕಾರಕಗಳಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಗುಣವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ ಆದರೆ ನಾವು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿರುವ ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಸಾಮಾನ್ಯ ವ್ಯವಹಾರಗಳ ಸಲುವಾಗಿ ಸಾಕು

ವೋಲ್ಟನ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದ ನ್ಯೂನತೆಗಳು – ಇದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಮೊದಲು ಮೊದಲು ಬಲವಾಗಿಯೇ ಇರುವುದು ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ, ಅದರ ಬಲವು ಕುಗ್ಗಿ ಕಡೆಗೆ ನಿಂತೇ ಹೋಗುವುದು ಆದುದರಿಂದ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿಯೂ, ಏಕ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ವೋಲ್ಟನ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮುಖ್ಯವಾದ ನ್ಯೂನತೆಗಳಿರುವುವು (1) ಏಕದೇಶೀಯಕ್ರಿಯೆ (2) ಸಧ್ರುವೀಕರಣ

ಏಕದೇಶೀಯ ಕ್ರಿಯೆ –(Local action)ವೋಲ್ಟನ ಕೋಶದ

ಎರಡು ತಗಡುಗಳನ್ನೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಾಗ, ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುವು
ದಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಜಲಜನಕವೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಲಾರಂಭಿಸುವದು
ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದರೂ ಸಹ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಸತು
ಮತ್ತು ದುರ್ಬಲ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಡೆದು
ಸತುವಿನ ಮೇಲೆ ಜಲಜನಕವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಲೇ ಹೋಗುವುದು
ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವಿಲ್ಲದೆ ಇದ್ದಾಗ್ಯೂ, ಸತುವು ಜೀರ್ಣವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗು
ತ್ತದೆ ಈ ನ್ಯೂನತೆಗೆ **ಏಕದೇಶೀಯ ಕ್ರಿಯೆ** ಎಂದು ಹೆಸರು ಮಂಡಲ
ದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ ಸಹಾಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡದೆ ಇರುವ
ಇಂತಹ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಏಕದೇಶೀಯ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಹೆಸರು
ಇದು ಸತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಲ್ಮಷಗಳಿಂದಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ಕಲ್ಮಶರಹಿತವಾದ
ಸತುವಿನ ಮೇಲೆ ಸ್ವಚ್ಛ ಆಮ್ಲವು ವರ್ತಿಸುವದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ
ದೊರೆಯುವ ಸತುವಿನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ, ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಮುಂತಾದ ಕಲ್ಮಷಗಳಿದ್ದೇ
ಇರುವುವು ಅಶುದ್ಧ ಸತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತಿರುವ ಈ ಕಲ್ಮಷಗಳೂ,
ಸತುವೂ ಪರಸ್ಪರ ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ಏಕದೇಶೀಯ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಉಂಟು
ಮಾಡುತ್ತವೆ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪೂರ್ಣಮಾಡಿದಾಗ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದಿಕ್ಕು
ಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಈ ಏಕದೇಶೀಯ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಮೂಲಪ್ರವಾಹದ
ಬಲವನ್ನು ಕುಂದಿಸುತ್ತವೆ

ಏಕದೇಶೀಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಿವಾರಣೆ — ಸತುವಿನಲ್ಲಿರಬಹು
ದಾದ ಇತರ ಕಲ್ಮಶಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಏಕದೇಶೀಯ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಸತು
ವನ್ನು ಜೀರ್ಣಮಾಡುವದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಸಲುವಾಗಿ, ಸತುವಿನ ತಗಡ
ಗಳಿಗೆ ರಸಾವೃತ ಮಾಡುವರು ರಸಾವೃತ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಸತುವನ್ನು
ಮೊದಲು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಶುದ್ಧಮಾಡಿ ನಂತರ,
ಕೆಲವು ಪಾದರಸದ ಹನಿಗಳನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಹಾಕಿ ಅದನ್ನು ಉಜ್ಜಿ
ಈಗ ಪಾದರಸವು ಸತುವಿನೊಂದಿಗೆ ರಸಮಿಶ್ರಣವನ್ನುಂಟು ಮಾಡು
ವುದು ಇದು ತಗಡಿನ ಮೇಲೆ ಪದರವಾಗಿ ಕೂಡುತ್ತದೆ ಇದರಲ್ಲಿ
ವಿಶೇಷವೇನೆಂದರೆ, ಪಾದರಸವು ಸತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಮಾತ್ರ ವರ್ತಿಸು
ವುದೇ ವಿನಃ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ ಅದು

ದರಿಂದ, ಕೋಶದ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ, ಈಗ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದುವುದು ರಸಾವೃತಮಾಡಿದ ತಗಡು ರಸಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿರುವ ಸತುವು ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದರಿಂದ, ಪಾದರಸವು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಕಲೆತು ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ವಚ್ಛ ಸತುವನ್ನೇ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡುವುದು ತಾಮ್ರದ ತಗಡಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಿದ ವಿನಃ ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲವು ಶುದ್ಧ ಸತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ ಈ ರೀತಿಯಿಂದ, ಕೋಶದ ಏಕದೇಶೀಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು

ಸಧ್ರುವೀಕರಣ —(Polarisation) ಸತುವು ಮತ್ತು ದುರ್ಬಲ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲಗಳ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಜಲಜನಕವು ಗುಳ್ಳೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರದೆ ತಾಮ್ರದ ತಗಡಿನ ಮೇಲೆ ಹೋಗಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದು ಆದ ಕಾರಣ ಹೀಗೆ ಆಕ್ರಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ತಾಮ್ರದ ತಗಡಿನ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಆಮ್ಲವು ಪರಿಣಾಮ ಮಾಡಲು ತಡೆಯುಂಟಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಅದು ಕ್ರಿಯೆಮಾಡುವ ಕ್ಷೇತ್ರವೇ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲಾರಂಭಿಸುವುದು

ತಾಮ್ರದ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಜಲಜನಕವು ಸತುವಿನ ತಗಡಿನಂತೆ ವರ್ತನೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅದು ಆಮ್ಲದ ಮೂಲಕ ತಾಮ್ರದಿಂದ ಸತುವಿನ ಕಡೆಗೆ ಒಂದು ಪ್ರವಾಹವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಈ ರೀತಿ ಮೂಲ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಹವಣಿಸುವ ಒಂದು ವಿರುದ್ಧ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಕ ಬಲವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ತಾಮ್ರದ ತಗಡಿನ ಮೇಲೆ ಜಲಜನಕದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವ ಈ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ **ಸಧ್ರುವೀಕರಣ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ತಾಮ್ರದ ತಗಡನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ಒರೆಸಿ ಮತ್ತೆ ಹಾಕುವುದರಿಂದಾಗಲಿ, ಅಥವಾ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವ ಜಲಜನಕದ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಕುಂಚದಿಂದ (ಅಥವಾ ಬ್ರಷ್ಷಿನಿಂದ) ಒರೆಸುವುದರಿಂದಾಗಲಿ, ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಬಲವು ಮತ್ತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ತಂತಿಯ ಬಳಿ ಹಿಡಿದ ಸೂಜಿಕಾಂತವು ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ನಾವು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

ಸಧ್ರುವೀಕರಣದ ನಿವಾರಣೆ — ಜಲಜನಕವು ಸಧ್ರುವೀಕರಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಹೇಗಾದರೂ ಮಾಡಿ ನಿವಾರಿಸಬೇಕು ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಸುಲಭವಾದ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ನಿವಾರಿಸುವದು ಕಷ್ಟ ಯಾವುದಾದರೂ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಅದರ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ಉಚಿತ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿಸಿ ನಿವಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವದು ಅಸಾಧ್ಯ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಅದು ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ದ್ವಾರಕ್ಕೆ ಸೇರುವ ಮೊದಲೇ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುವರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳನ್ನೇ ಇದರ ಸಲುವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಆದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಿರಬೇಕಲ್ಲದೇ ಅವು ನೀರಲ್ಲಿ ಕರಗಿದಾಗ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಉಂಟುಮಾಡುವಂತಹವಾಗಿರಬೇಕು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಬೈಕ್ರೊಮೇಟ್, ಮೈಲುತುತ್ತ, ನೈಟ್ರಿಕಾಮ್ಲ ಮುಂತಾದ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉತ್ತಮವಾದುವು ಅಂತಹ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ **ಸಧ್ರುವೀಕರಣ ನಿರೋಧಕ**ಗಳೆನ್ನಬಹುದು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ವೋಲ್ಟನ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಅದರ ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

2 "ಏಕದೇಶೀಯ ಕ್ರಿಯೆ" ಮತ್ತು "ಸಧ್ರುವೀಕರಣ" ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ?

3 ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಮತ್ತು ಪೃಥಕ್ಕಾರಕ ಪದಗಳನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ ಕೆಳಗಿನ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ— ಗಾಳಿ, ಗಾಜು, ತಾಮ್ರ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲ ಮನುಷ್ಯಶರೀರ ಮತ್ತು ನೀರು

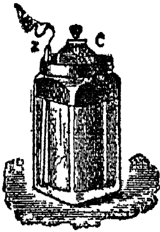
ಅಧ್ಯಾಯ ೨

ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳು

ವೋಲ್ಟನ ಕೋಶವನ್ನು ಅದರ ಸುಧ್ರುವೀಕರಣದ ಸಲುವಾಗಿ, ವ್ಯಾವಹಾರಿಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಆದುದರಿಂದ ಅಂತಹ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಇರುವದಿಲ್ಲ ಈ ನ್ಯೂನತೆ ನಿವಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಾಡಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳೆಂದರೆ,

(1) ಲೆಕ್ಲಾಂಷೆ ಕೋಶ (4) ಗ್ರೋವ್ಸ್ ಕೋಶ
(2) ಬೈಕ್ರೋಮೇಟ್ ಕೋಶ (5) ಬುನ್‌ಸೆನ್ ಕೋಶ
(3) ಡ್ಯಾನಿಯಲ್ ಕೋಶ

ಲೆಕ್ಲಾಂಷೆ ಕೋಶ — (Leclanche Cell) ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆ ಇರುವದು ಇದರಲ್ಲಿ ನವಾಸಾಗರದ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹಾಕಿ ರಸಾವೃತವಾದ ಒಂದು ಸತುವಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಅದ್ದಿರುವರು



ಚಿತ್ರ 105

ಈ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಒಂದು ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಪಾತ್ರೆ ಇರುವದು ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ವಟ್ಟಿಯೊಂದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ, ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನೂ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಚೂರುಗಳನ್ನೂ ಹಾಕಿ ಇರುಕಿರುವರು ಈ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಧನವಿದ್ಯುದ್ದ್ವಾರದಿಂದ ಸತುವಿನ ಋಣ ವಿದ್ಯುದ್ದ್ವಾರಕ್ಕೆ ಲೋಹದ ತಂತಿಯಿಂದ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪೂರ್ಣಮಾಡಿದಾಗ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುವುದು ಇದರಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಸಧ್ರುವೀಕರಣ ನಿರೋಧಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿರುವದು

ಈಗ ಕೋಶವು ಕೆಲಸಮಾಡಲುಪ್ರಕಮಿಸಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಸತುವು ನವಾಸಾಗರದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಸತುವಿನ ಕ್ಲೋರೈಡು, ಅಮೋನಿಯ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ ಅಮೋನಿಯ ಅನಿಲವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅತಿಯಾಗಿ ಕರಗಬಲ್ಲದು ಆದುದರಿಂದ ಅದು ಸಧ್ರುವೀಕರಣ ವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ ಅದರ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವು ಹೊರಗಣ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಐಕ್ಯವಾಗುವದು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಜಲಜನಕವು ಇಂಗಾಲದ ಪಟ್ಟಿಯ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗಲು ಹವಣಿಸುವದು ಆಗ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಈ ಜಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ನೀರನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಈ ರೀತಿ ಯಾಗಿ ಸಧ್ರುವೀಕರಣವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು ಆದರೆ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಉತ್ಕರ್ಷಣವನ್ನು ನಾವಕಾಶವಾಗಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಸಧ್ರುವೀಕರಣ ಉಂಟಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ನಿಂತುಹೋಗುವುದು ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ, ಈ ಕೋಶವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸದೆ ಇದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಅದು ಸಧ್ರುವೀಕರಣದಿಂದ ಪಾರಾಗುತ್ತದೆ ಈ ಕೋಶವು ಏಕದೇಶೀಯ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಾಗಿ ನಿವಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಆಗಿಂದಾಗ್ಯೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಬಿಟ್ಟು ಬಿಟ್ಟು ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತಹ ಕ್ಷಣಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಗಳು ನಮಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಅಶುವಾರ್ತಾಯಂತ್ರ(Telgraph), ವಿದ್ಯುತ್ಘಂಟೆ(Electric Bell), ದೂರವಾಣಿ (Telephone) ಮುಂತಾದ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವನ್ನುಪಯೋಗಿಸುವರು ಈ ಕೋಶಕ್ಕೆ ನಾವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಮನವನ್ನು ಕೊಡುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಅವಶ್ಯಕವಿರುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ನವಾಸಾಗರ ವನ್ನು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು ಲೆಕ್ಲಾಂಷೆ ಎಂಬ ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಲೆಕ್ಲಾಂಷೆ ಕೋಶವೆಂದು ಹೆಸರು ಇದರ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಕ ಬಲವು 1 46 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳು

ಬೈಕ್ರೊಮೇಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ—(Bichromate Cell) ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಿರುವುದು ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಡೈ ಕ್ರೊಮೇಟು ಮತ್ತು ದುರ್ಬಲ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಈ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿರುತ್ತಾರೆ

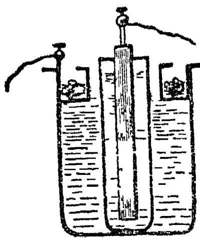

ಚಿತ್ರ 106

ಇದರಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಸತುವಿನ ಪಟ್ಟಿಗಳಿರುವುವು ಇಂಗಾಲದ ಎರಡು ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಅಂತ್ಯಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿರುವರು ಇವೇ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದ ಧನಧ್ರುವ ಇಂಗಾಲದ ಕಡ್ಡಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಜರುಗಿಸಬಲ್ಲ ಒಂದು ರಸಾವೃತ ಸತುವಿನ ತಗಡಿರುವುದು ಈ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಬೈಕ್ರೊಮೇಟು ಸಧ್ರುವೀಕರಣ ನಿರೋಧಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಇದೇ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದ ಋಣಧ್ರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವು ಕೆಲಸಮಾಡಲಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಇಂಗಾಲದಿಂದ ಸತುವಿನ ಕಡೆಗೆ ಹರಿಯುವುದು

ಸತುವು ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಜಲಜನಕವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದು ಇದನ್ನು ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಬೈಕ್ರೊಮೇಟು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಿ ನೀರನ್ನುಂಟುಮಾಡುವದು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವನ್ನುಪಯೋಗಿಸದೆ ಇರುವಾಗ ಸತುವಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ದ್ರವದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ತೆಗೆದಿರಿಸುವರು ಈ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವು ಪ್ರಬಲವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ ಇದರ ವಿದ್ಯುತ್ಚಾಲಕ ಬಲ 2 1 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳು

ಡ್ಯಾನಿಯಲ್ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ — (Daniell Cell)

ಕ್ರಿ ಶ 1836ರಲ್ಲಿ ಡ್ಯಾನಿಯಲ್ ಎಂಬುವನು ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು ಒಂದು ಸಚ್ಛಿದ್ರವಾದ, ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ದುರ್ಬಲ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲವನ್ನು ಹಾಕಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಸಾವೃತ ಸತುವಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಇರಿಸಿರುವರು ಈ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು, ಮೈಲುತುತ್ತದ ದಟ್ಟ ದ್ರಾವಣವಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ತಾಮ್ರದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವರು ತಾಮ್ರದ ಪಾತ್ರೆಯ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಸುತ್ತಲೂ ರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಗಡುಗಳಲ್ಲಿ ಮೈಲುತುತ್ತದ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿರುವರು ಈ ಹರಳುಗಳು ದ್ರಾವಣದ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುವು ಈ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಹೊರಗಡೆಯ ತಾಮ್ರದ ಪಾತ್ರೆಯು ಧನಧ್ರುವ


ಚಿತ್ರ 107

ವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಎಂದಿನಂತೆ ಸತುವಿನ ಕಡ್ಡಿಯು ಋಣಧ್ರುವವೂ ಆಗಿರು ತ್ತದೆ ಒಂದು ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ತಾಮ್ರದ ಪಾತ್ರೆಗೂ ಸತುವಿನ ಕಡ್ಡಿಗೂ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುವುದು

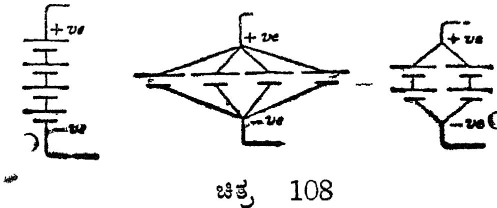
ಮೈಲುತುತ್ತ ಇದರಲ್ಲಿ ಸಧ್ರುವೀಕರಣ ನಿರೋಧಕ ಕೋಶವು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲುವಕ್ರಮಿಸುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಸತು ಮತ್ತು ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿ ಕಾಮ್ಲಗಳ ವರ್ತನೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಜಲಜನಕವು ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಪಾತ್ರೆ ಯಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ ಅದು ತಾಮ್ರದ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ನೇರುವ ಮೊದಲೇ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯುಂಟಾಗುವುದು ಜಲಜನಕವು ಮೈಲು ತುತ್ತಗ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸಿ ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲ ಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಈ ರೀತಿ ಉಂಟಾದ ತಾಮ್ರವು ತಾಮ್ರದ ಪಾತ್ರೆಯ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ದ್ರಾವಣದ ಪ್ರಬ ಲತೆಯು ಕುಂದುವುದು ಇದರ ಸಲುವಾಗಿಯೇ ಮೈಲುತುತ್ತದ ಹರಳು ಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟು ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಉಂಟುಮಾಡುವರು ವಿದ್ಯು ತ್ಕೋಶವನ್ನು ಬಹಳ ಕಾಲ ಇಟ್ಟರೆ, ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲ ಮತ್ತು ಮೈಲು ತುತ್ತದ ದ್ರಾವಣಗಳು ಮಿಶ್ರ ಹೊಂದಿ ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಸತುವು ಮೈಲುತುತ್ತದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಸತುವಿನ ಸಲ್ಫೇಟುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುವು ಆಗ ತಾಮ್ರವು ಸತು ವಿನ ಕಡ್ಡಿಯ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ ಇದರಿಂದ, ಕೋಶದ ಬಲವು ಕುಂದುವುದು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವು ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿರದೆ ಇದ್ದಾಗ, ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಮೈಲುತುತ್ತದ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಹೊರಗೆ ತೆಗೆದಿರಬೇಕು ಡ್ಯಾನಿಯಲ್ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಸಧ್ರುವೀಕರಣವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿವಾ ರಿಸಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಅದು ನಿರಂತರವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕೊಡು ತ್ತದೆ ಅದರ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಕ ಬಲವು 1 09 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳು

ಶುಷ್ಕ ಕೋಶ — (Dry Cell) ಇದು ಲೆಕ್ಲಾಂಷೆ ವಿದ್ಯು ತ್ಕೋಶದ ಒಂದು ರೂಪ ಇದರಲ್ಲಿ ಸತುವಿನ ತಗಡು ಒಂದು ಸ್ತಂಭಾ ಕೃತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದು ಇಧರ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಕಡ್ಡಿಯಿರು ವುದು ಕಡ್ಡಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು, ನವಸಾಗರ,

ಸತುವಿನ ಕ್ಲೋರೈಡು ಮತ್ತು ಪುಡಿಮಾಡಿದ ಕೋಕ್‌ಗಳ ಒಂದು ದಪ್ಪ ಪದರ ವಿರುತ್ತದೆ ಈ ಪದರದ ಸುತ್ತಲೂ ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಆಫ್ ಪ್ಯಾರಿಸ್, ಸತುವಿನ ಕ್ಲೋರೈಡು ಮತ್ತು ನವಸಾಗರಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಸರಿಯನ್ನು ಹಾಕಿರುವರು ಈ ಕೋಶದ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಕಪ್ಪು ರಾಳದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ನಾಳವನ್ನು ಇಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ ಒಳಗಡೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅನಿಲಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಆ ನಾಳದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಹೋಗಬಲ್ಲವು

ಇದರಲ್ಲಿ ಸತು ಮತ್ತು ನವನಾಗರಗಳ ವರ್ತನೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಸಧ್ರುವೀಕರಣ ನಿರೋಧಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ಸತುವಿನ ಕ್ಲೋರೈಡು ಅಮೋನಿಯದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಧ್ರುವೀಕರಣವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನೋಡುವುದಾದರೆ ಇದು ಶುಷ್ಕ ಕೋಶವಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸರಿಯಲ್ಲಿ ನಾಕಾದಷ್ಟು ತೇವವಿರುವುದು ಅದು ಅತಿ ಶುಷ್ಕವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲಾರದು ಇದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಬಹುದಾದುದರಿಂದ, ಇದು ಬಹಳ ಉಪಯೋಗವಾದುದು ಇದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳ ಜೋಡಣೆ — ಒಂದು ಕೋಶದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರವಾಹವು ಅವಶ್ಯವಿರುವಾಗ,



ಚಿತ್ರ 108

ಅನೇಕ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಬಹುದು ಇದಕ್ಕೆ **ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಮಾಲೆ** ಎಂದು ಹೆಸರು ಇಂತಹ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಮೂರು ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದು

1 ಒಂದು ಕೋಶದ ಋಣಧ್ರುವವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಕೋಶದ ಧನಧ್ರುವಕ್ಕೂ, ಇದರ ಋಣಧ್ರುವನ್ನು ಮುಂದಿನ ಕೋಶದ ಧನಧ್ರುವಕ್ಕೂ ಕ್ರಮವಾಗಿ ನೇರಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ, ಇಂತಹ ಜೋಡಣೆಗೆ **ಪಂಕ್ತಿಬಂಧ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಇವರಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಕ ಬಲವು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವುದು ಆದರೆ, ಇವರ ಪ್ರವಾಹದ ಬಲವು ದುರ್ಬಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ

2 ಎಲ್ಲಾ ಕೋಶಗಳ ಧನಧ್ರುವಗಳನ್ನೂ ನೇರಿಸಿ ಒಂದು ತುದಿಗೂ ಮತ್ತು ಋಣಧ್ರುವಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ನೇರಿಸಿ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೂ ಜೋಡಿಸಿದರೆ, ಅಂತಹ ಜೋಡಣೆಗೆ **ಶಾಖಾಬಂಧ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಇದರ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕ ಬಲವು ಒಂದು ಕೋಶದಷ್ಟೇ ಇದ್ದರೂ, ಇದು ಪ್ರಬಲವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು

3 ಕೋಶಗಳನ್ನು ಎರಡು ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರುವರು ಮೊದಲನೇ ಸಾಲಿನ ಋಣಧ್ರುವವನ್ನು ಎರಡನೇ ಸಾಲಿನ ಧನಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿರುವರು ನಂತರ ಮೊದಲನೇ ಸಾಲಿನ ಧನಧ್ರುವಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಂದು ತುದಿಗೂ, ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಸಾಲಿನ ಋಣಧ್ರುವಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೂ ಜೋಡಿಸಿರುವರು ಇಂಥ ಜೋಡಣೆಗೆ **ಪಂಕ್ತಿ ಶಾಖಾಬಂಧ**ವೆಂದು ಹೆಸರು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಲೆಕ್ಲಾಂಶೆ ಕೋಶವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಅದರ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ

2 ಏಕದೇಶೀಯ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಸಧ್ರುವೀಕರಣ ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ ಬೈಕ್ರೋಮೇಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಅದರ ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿವಾರಿಸುವಿರಿ ?

3 ಡ್ಯಾನಿಯಲ್ ಕೋಶವನ್ನು ಅಂದವಾದ ಚಿತ್ರ ಸಹಿತ ವರ್ಣಿಸಿ ಅದರ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ತಂತಿಯಿಂದ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

4 (a) ಅಧಿಕತಮ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕ ಬಲ ಮತ್ತು (b) ಅಧಿಕತಮ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಹೊಂದಲು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸುವಿರೆಂದು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

ಅಧ್ಯಾಯ ೩

ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಉಪಯೋಗಗಳು

ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು (1) ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು, (2) ಉಷ್ಣದ ಪರಿಣಾಮಗಳು, (3) ದ್ಯುತಿ ಪರಿಣಾಮಗಳು, (4) ರಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಮತ್ತು (5) ಶಾರೀರಕ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ತಂತಿಯು ಅದರ ಬಳಿ ಇಡಲಾಗಿರುವ ಸೂಜಿಕಾಂತವನ್ನು ಓರೆಯಾಗಿ ಸರಿಸುತ್ತದೆ ಕ್ರಿ ಶ 1819ರಲ್ಲಿ ಡೆನ್ಮಾರ್ಕ್‌ನ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದ ಒಯೆರ್‌ಸ್ಟೆಡ್ (Oersted) ಎಂಬುವನು ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು ಈ ರೀತಿ ಸರಿಯುವಿಕೆಯ ನೇರವು ಸೂಜಿಕಾಂತದ ಸ್ಥಾನವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹದ ನೇರವನ್ನೂ ಅನುಸರಿಸುವುದು ಕಾಂತವು ಸರಿಯುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಅಂಪೇರನ ವಿಧಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ

ಅಂಪೇರನ ವಿಧಿ — "ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನು ಸೂಜಿಕಾಂತದ ಕಡೆಗೆ ಮುಖ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ನೇರದಲ್ಲಿ ಈಜುತ್ತಿರುವನೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ ಆಗ ಸೂಜಿಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವು ಅವನ ಎಡಗೈ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗುವುದು "

ಅಂಪೇರನ ವಿಧಿಯನ್ನು ತಾಳೆ ನೋಡುವ ಪ್ರಯೋಗ — ಸುಮಾರು 2ಅಡಿ ಉದ್ದ ಇರುವ ಒಂದು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ ಮಾಲೆಯ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂಕುಟವನ್ನೂ (Key) ಮತ್ತು ಒಂದು ವಿಪರ್ಯಾಸಕವನ್ನೂ (Commutator or Curıent reverser) ಜೋಡಿಸಿ ಈಗ ತಂತಿಯ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ತಿರುಗಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸೂಜಿಕಾಂತಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವಂತೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ ಸೂಜಿಕಾಂತವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ, ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ಇಟ್ಟು ಕಾಂತದ ಸರಿಯುವಿಕೆಯು

ಅಂಪೇರನ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ನಂತರ, ವಿಪರ್ಯಾಸಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ನೇರವನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ಮಾಡಿ ಸೂಜಿಕಾಂತವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ, ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ಇಟ್ಟು ಅಂಪೇರನ ವಿಧಿಯನ್ನು ತಾಳೆ ನೋಡಿ ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಂತದ ಸರಿಯುವಿಕೆಯು ಈ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟಿರುವುದು

(a) ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಕಾಂತದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರದಿಂದ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವು ಪೂರ್ವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗುವುದು

(b) ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಕಾಂತದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರದಿಂದ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವು ಪಶ್ಚಿಮದ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗುವುದು

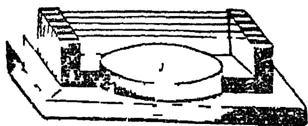
(c) ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಕಾಂತದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣದಿಂದ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವು ಪಶ್ಚಿಮದ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗುವುದು

(d) ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಕಾಂತದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣದಿಂದ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವು ಪೂರ್ವದ ಕಡೆ ತಿರುಗುವುದು

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ದುರ್ಬಲವಾಗಿದ್ದು ಒಂದೇ ಸುತ್ತಿನ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸಿದರೆ ಅದು ಸೂಜಿಕಾಂತದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ ಮಾಡಲಾಗದಿರಬಹುದು ಆದರೆ ತಂತಿಯನ್ನು ಸೂಜಿಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲೂ ಅನೇಕ ಸಾರಿ ಸುತ್ತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಆಗ ಅದರ ಪರಿಣಾಮವು ಸೂಜಿಕಾಂತದ ಮೇಲೆ ಅಷ್ಟೇ ಸಾರಿ ಹೆಚ್ಚುವುದು ಈ ತತ್ವವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ

ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದರ್ಶಕ — (Galvanoscope) ಇದರಲ್ಲಿ

ಒಂದು ಸೂಜಿಕಾಂತವಿರುತ್ತದೆ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಹತ್ತಿ ಸುತ್ತಿದ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಕಾಂತದ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವಂತೆ ಆಯತಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹನವನ್ನು ಹರಿಯಿಸಿ ಕಾಂತದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಾಗಲೀ ಇರುವ ಸುರಳಿಯ ಭಾಗಗಳು ಕಾಂತವನ್ನು ಒಂದೇ ನೇರದಲ್ಲಿಯೇ ಒರಿಮಾಡುವದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಅಂಪೇರನ ವಿಧಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಸುತ್ತುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಉಂಟಾಗುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ತೀವ್ರತೆಯೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು ಸೂಜಿಕಾಂತವು ತಿರುಗುವ ಪ್ರಮಾಣವು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿರುವುದು ಆದುದರಿಂದ, ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವರು



ಚಿತ್ರ 100

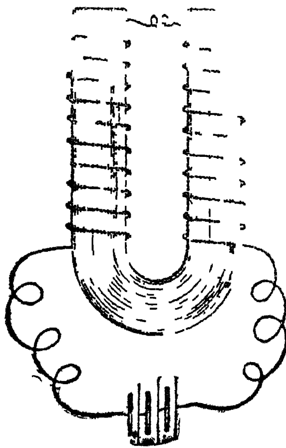
ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕಾದರೆ **ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಮಾಪಕ** (Galvanometer) ಎಂಬ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು ವಿದುತ್ಪ್ರವಾಹದರ್ಶಕವು ಕೇವಲ, ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ ಅಳೆಯುತ್ತದೆ

"ಅಂಪೇರ್" ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಅಂಪೇರ್ ಮಾಪಕ (Ammeter) ಎಂಬ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಮಾಪಕದ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೂಪವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಂಪೇರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ವೋಲ್ಟ್‌ಮಾಪಕ (Voltmeter) ಎಂಬ ಇದೇ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೂಪವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಕ ಬಲವನ್ನು ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಏರ್ಪಟ್ಟ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ — ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಮಾಲೆ, ಅಂಕುಟ ಮತ್ತು ದಪ್ಪವಾಗಿರುವ ಒಂದು ತಂತಿಯ

ಚೂರುಗಳನ್ನು ಪಂಕ್ತಿಬಂಧದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ಈ ತಂತಿಯು ಒಂದು ಚಪ್ಪಟೆ ಯಾದ ರಟ್ಟಿನ ಚೂರಿನಲ್ಲಿ ಲಂಬವಾಗಿ ಹೋಗುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಮಾಡಿ ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳನ್ನು ತಂತಿಯ ಬಳಿ ಉದುರಿಸಿ ನಂತರ ಅಂಕುಟದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪೂರ್ಣಮಾಡಿ ರಟ್ಟನ್ನು ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ತಟ್ಟಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಸಾಕಾದಷ್ಟು ಬಲವಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳು ತಂತಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಏಕಕೇಂದ್ರೀಯ ವೃತ್ತಾಕಾರ ಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆ ಹೊಂದುವುವು ಈ ರೀತಿ ಅವು ಮೂಡಿದ ಒಡನೆ, ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಇವುಗಳಿಗೆ **ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳೆಂದು** ಹೆಸರು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಪ್ರಬಲತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಕಾಂತಿಯ ತೀವ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ

ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ — (Electro Magnet) ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಒಂದು ತುಂಡಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಹತ್ತಿ ಸುತ್ತಿದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುರುಳಿಯಾಗಿ ಸುತ್ತಿ ತಂತಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ ಮಾಲೆಯ ಅಂತ್ಯಗಳಿಗೆ ಬಂಧಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಯಿಸಿ ಈಗ ಇದರ ಬಳಿ ಇಟ್ಟ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಈ ರೀತಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಕಾಂತವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ಒಡನೆ ಅದು ಕಾಂತತ್ವ ಗುಣವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಈ ಸಲಕರಣೆಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತವೆಂದು ಹೆಸರು



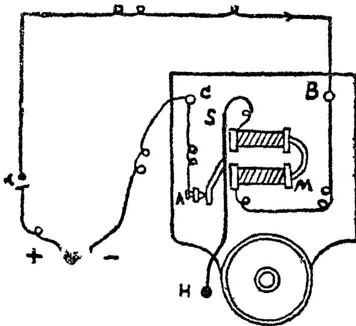
ಚಿತ್ರ 101

ಇವುಗಳು ಉಕ್ಕಿನ ಕಾಂತಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಬಲಯುತವಾದುವು ಆದರೆ ಸುರಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುತ್ತಿರುವವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಂತತ್ವವಿರುತ್ತದೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ

ಗಳನ್ನು ಕುದುರೆಯ ಗೊರಸಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿರುವರು ರೈಲು ಎಂಜನ್ನು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಸಾಧಾರಣ ವಿದ್ಯುದ್ಘಂಟೆಯ ವರೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಪಕರಣಗಳ ಮೂಲಾಧಾರವು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತವೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ದೊಡ್ಡ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎತ್ತುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ಸುಮಾರು 3 ಟನ್ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಸಹ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತವು ಅಪಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಎತ್ತಬಲ್ಲದು ಎರಕ ಹೊಯ್ದ ಕಬ್ಬಿಣದ ದೊಡ್ಡ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತವು ಮಾಡಬಲ್ಲದು ವಿದ್ಯುದ್ಘಂಟೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಅಶು ವಾರ್ತಾ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

ವಿದ್ಯುದ್ಘಂಟೆ —(Electric Bell) ವಿದ್ಯುದ್ಘಂಟೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ತತ್ವವು, ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅನುಕ್ರಮ ಪ್ರವಾಹದ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ವಿಚ್ಛೇದನಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತದ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ನಿರ್ನಾಮದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದು

ಇದರಲ್ಲಿ M ಎಂಬ ಸಣ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತವಿರುತ್ತದೆ ಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತಿರುವ ತಂತಿಯು ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು B ಎಂಬ ಬಂಧಕ ತಿರುಪಿಗೆ ಬಂಧಿಸಲಾಗಿರುವುದು ಅದರ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು S ಎಂಬ ಪ್ಲುತಕಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ ಪ್ಲುತಕದೊಂದಿಗೆ ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಸನ್ನಾಹವು (Armature) ಮತ್ತು ಅದರ ತುದಿಯಲ್ಲಿ H ಎಂಬ ಒಂದು ಸುತ್ತಿಗೆಯೂ (Hammer) ಇರುವುವು ಅದರ ಸ್ವಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 111

ಧುವಾಗ A ಎಂಬ ತಿರುಪಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿರುವುದು A ತಿರುಪನ್ನು

C ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ಬಂಧಕ ತಿರುಪಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಬಂಧಕ ತಿರುಪುಗಳನ್ನೂ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ ಮಾಲೆಯ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ಅಂಕುಟದೊಂದಿಗೆ ಪೂರ್ಣಮಾಡಲಾಗಿರುವುದು ಈಗ ಅಂಕುಟವನ್ನು ಅದುಮಿದ ಒಡನೆ, ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಕೋಶದ ಧನಧ್ರುವದಿಂದ ಹೊರಟು B ಎಂಬ ಬಂಧಕ ತಿರುಪು, ಸುರಳಿ M, ಸನ್ನಾಹ S, ತಿರುಪು A ಮತ್ತು ಕೊನೆಗೆ C ಬಂಧಕ ತಿರುಪುಗಳ ಮೂಲಕ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ

ಈ ರೀತಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿದಾಗ, ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಗರ್ಭವು (Core) ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿ ಅದು ತನ್ನ ಸನ್ನಾಹವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಆಗ ಅದರ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸುತ್ತಿಗೆಯು ಗಂಟೆಯನ್ನು ಹೊಡೆಯುತ್ತದೆ ಈ ಸನ್ನಾಹದ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ, ಅದಕ್ಕೂ A ತಿರುಪಿಗೂ ಸಂಪರ್ಕವು ತಪ್ಪಿಹೋಗುವುದು ಆದ ಕಾರಣ, ಮಂಡಲವು ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದರಿಂದ, ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ನಿಲ್ಲುವುದು ಇದರಿಂದ ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣವು ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ನಷ್ಟ ಹೊಂದಿ ಸನ್ನಾಹವನ್ನು ತನ್ನ ಸ್ವಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಕಳಿಹಿಸುವುದು ಸನ್ನಾಹವು ಸ್ವಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಬಂದ ಒಡನೆ ಮತ್ತೆ ಮಂಡಲವು ಪೂರ್ಣವಾಗುವುದು ಇದರಿಂದ ಮತ್ತೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಗರ್ಭವು ಕಾಂತವಾಗುವುದು ಪುನಃ ಸನ್ನಾಹವು ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ಅದರ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸುತ್ತಿಗೆಯು ಗಂಟೆಯನ್ನು ಹೊಡೆಯುವುದು ಆಗ A ತಿರುಪಿಗೂ ಸನ್ನಾಹಕ್ಕೂ ಸಂಪರ್ಕ ತಪ್ಪಿ, ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ನಿಲ್ಲುವುದು ಈ ವಿಧಾನವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜರುಗುವುದರಿಂದ, ವಿದ್ಯುದ್ಗಂಟೆಯು ಏಕಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಬಾರಿಸುತ್ತದೆ

ವಿದ್ಯುದ್ಗಂಟೆಯನ್ನು ಕೂಗುವ ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ದೂರವಾಣಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ವೋಲ್ಟ್ನಕೋಶದ ತುದಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸುವ ಹಾಗೆ, ಅವನ್ನು ಒಂದು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿರುವರೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ ಅದರ ಧನಧ್ರುವ

ವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸಕಾರಣ ವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಿ

2 ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಸುರಳಿಯು ಕಾಂತತ್ವ ವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವದೆಂದು ತೋರಿಸಲು ಮಾಡುವ ಎರಡು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

3 ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದರ್ಶಕದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಬರೆ ಯಿರಿ ಒಂದು ದಪ್ಪನೆಯ ಕಬ್ಬಿಣದ ಚಪ್ಪಡಿಯು ಅತ್ಯಲ್ಪ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರತಿ ರೋಧವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದೆಂದು ಈ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಪ್ರಯೋಗ ರೀತ್ಯಾ ಹೇಗೆ ತೋರಿಸುವಿರಿ ?

4 ವಿದ್ಯುದ್ಘಂಟೆಯ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕೆಲಸಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

5 ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ನೀರು ಅಲ್ಪವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವೆಂದು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದರ್ಶಕ ದಿಂದ ಹೇಗೆ ತೋರಿಸುವಿರಿ ?

6 ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಅದರ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ

ಅಧ್ಯಾಯ ೪

ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಇತರ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಉಷ್ಣವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮಗಳು — ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ, ಅದು ಅನೇಕ ಪರಿಣಾ ಮಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಉಷ್ಣೋತ್ಪತ್ತಿಯು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ನೀರು ಇಕ್ಕಟ್ಟಾಗಿರುವ ಕೊಳವೆಗಿಂತ ಅಗಲವಾದ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿ ಜಾಗ್ರತೆಯಾಗಿ ಹರಿಯುವದೋ ಅದೇ ರೀತಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವೂ

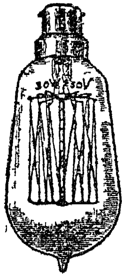
ಸಹ ಉದ್ದವಾಗಿಯೂ ತೆಳ್ಳಗೂ ಇರುವ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮೋಟಾಗಿಯೂ ದಪ್ಪವಾಗಿಯೂ ಇರುವ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿ ಹರಿಯುವುದು ತಂತಿಯು ತೆಳ್ಳಗಿರುವಷ್ಟೂ, ಅದು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಪ್ರತಿರೋಧವೂ ಸಹಾ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಆದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಗೆ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುವುದು ಒಂದು ತೆಳ್ಳಗಿರುವ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಯಿಸಿದರೆ, ತಂತಿಯು ನಿಗಿನಿಗಿ ಕಾಯ್ದು ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವುದು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಅತಿ ಪ್ರಬಲವಾಗಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ತಂತಿಯು ಕರಗಿಹೋಗುವುದೂ ಉಂಟು

ಒಂದು ಚೆಂಬುಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಅದರ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿ ತೆಳ್ಳನೆಯ ತಂತಿಯ ಸುರಳಿಯನ್ನು ಇಡಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ ಮಾಲೆಗೆ ಸುರಳಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪೂರ್ಣಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಹರಿಯಿಸಿದನಂತರ ನೀರಿನ ಖರತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ನೀರು ಕಾದಿರುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದಿ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿರುತ್ತದೆ

ಈ ತತ್ವವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಒಲೆಗಳು, ನೀರು ಕಾಯಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳು, ಇಸ್ತ್ರಿ ಮಾಡುವ ಉಪಕರಣಗಳು, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಅಡಿಗೆ ಮಾಡುವ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಮತ್ತು ರಶ್ಮಿ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುವ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುತ್ತಾರೆ ಉಕ್ಕಿನ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಸೆಯುವ ಮತ್ತು ಇತರ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಕಾಯಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ಎರಡು ಉಕ್ಕಿನ ಚೂರಿಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಪವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಒಂದನ್ನಾಗಿ ಬೆಸೆಯಬಹುದು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಕಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ತಂತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮರಗಳನ್ನೂ ಸಹಾ ಕೊಯ್ಯಬಹುದು ಹಾಗೆ ಕೊಯ್ಯುವಾಗ, ಮರದ ಪುಡಿಯು ಬೀಳಲಾರದು ರಸಾಯನಿಕ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕೊಲಿಮೆಯಲ್ಲಿ ಆಗಿಂದಾಗ್ಯೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು 5000°C ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವಗಳನ್ನೂ ಸಹ ವಿದ್ಯುತ್ಕೊಲಿಮೆಯು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಬಲ್ಲದು ಉಕ್ಕನ್ನು ಕರಗಿಸುವಾಗಲೂ, ವಾಯು

ಮಂಡಲದಿಂದ ನೈಟ್ರಿಕಾಮ್ಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗಲೂ, ಮತ್ತು ರಂಜಕದ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ, ವಿದ್ಯುತ್ಕುಲಿಮೆಯು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಉಪಕರಣಗಳೆಲ್ಲದರಲ್ಲಿಯೂ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರತಿ ರೋಧವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಲೋಹದ ತಂತಿಗಳನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ರತಿ ರೋಧವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ, ಹುಟ್ಟುವ ಉಷ್ಣತೆಯೂ ಸಹಾ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದೆಂದು ನಾವು ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ

ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪ – (Electric Bulb) ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವುಂಟುಮಾಡುವ ಉಷ್ಣೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಥಾಮಸ್ ಎಡಿಸನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪವನ್ನು ಮೊದಲು ತಯಾರಿಸಿದನು ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಬುರುಡೆಯಿರುತ್ತದೆ ಬುರುಡೆಯ ಹೊರಭಾಗದಿಂದ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಎರಡು ಪ್ಲಾಟಿನಂ ತಂತಿಯ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಟಂಗಸ್ಟನ್ ಎಂಬ ಲೋಹದ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕೇಸರ ತಂತಿಯನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ ಜೋಡಿಸಿರುವರು ಬುರುಡೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಾಗದ ಹಾಗೆ ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯೆಲ್ಲವನ್ನೂ ರೇಚಿಸಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ಮೊಹರು ಮಾಡಿರುವರು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ, ಆರ್ಗಾನ್ ಮುಂತಾದ ಜಡ ಅನಿಲಗಳನ್ನೂ ತುಂಬಬಹುದು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕೇಸರ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಅತಿಶಯವಾದ ಪ್ರತಿರೋಧ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಅದು ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವುದು ಅನಿಲಪೂರಿತ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಲಲ್ಪತಮವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡರೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಕಾಶ ಶಕ್ತಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ



ಚಿತ್ರ 112

(1) ವಿದ್ಯುದೀಪಗಳು ನೋಡಲು ಸುಂದರವಾಗಿಯೂ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಕಾಶವು ಏಕಪ್ರಕಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ

(2) ಅವು ಕೊರಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಇಲ್ಲ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದೂ ಇಲ್ಲ

(3) ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಮ್ಮೆಲೇ ಹೊತ್ತಿಸುವುದರಿಂದ ಒಂದು ಅಂದವಾದ ನೋಟವು ಏರ್ಪಡುವುದು

ಆರ್ಕ್ ದೀಪ — (Arc lamp) ಇದು ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಕ್ಕಿಂತ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಸಂಕೋಚ ಹೊಂದಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಇಂಗಾಲದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿರುವ ಎರಡು ಕಡ್ಡಿಗಳಿರುತ್ತವೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಒಂದು ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿರುವರು ಈ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಕ್ಷಣಕಾಲ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ನಂತರ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವರು ಆಗ ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ಮಿಂಚು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಈ ಮಿಂಚು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುವುದರಿಂದ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಕಾಶವು ಈ ಕಡ್ಡಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ, ಇಂಗಾಲವು ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಿ ಆವಿ ರೂಪಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಆವಿಯು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ವಾಹಕ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಚಾಪವು ಇಂಗಾಲದ ಕಡ್ಡಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ ಇದರಿಂದ ಆವಿರೂಪ ಹೊಂದಲಾರದ ವಸ್ತುವೇ ಇಲ್ಲ ಆದುದರಿಂದ ಇದರ ಖರತ್ವವು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದೆಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದುಬರುವುದು ಇದನ್ನು ಮಾಯಾದೀಪ, ಲೈಟ ಹೌಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ (ಹಡಗುಗಳಿಗೆ ಸಮುದ್ರ ತೀರಗಳು ಕಾಣುವ ಹಾಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿರುವ ದೀಪಗಳು) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

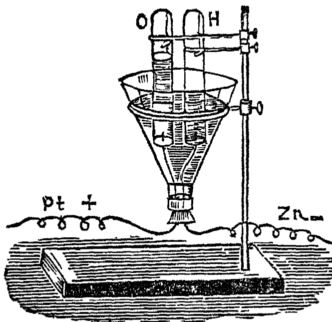
(4) ನೀರಿನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು

ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ರಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳು — ಕಾಯಿಸಿ ಕರಗಿಸಿದ ಅಥವಾ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಯಿಸಿದರೆ, ಅವು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಇದಕ್ಕ **ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆ** ಎಂದು ಹೆಸರು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ವಾಹಕ ಮಾಡಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುವ ದ್ರವಕ್ಕೆ **ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಲೋಹದ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನಾಗಲಿ, ತಗಡುಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಅದ್ದಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯದಲ್ಲಿ ಹರಿಸಬಹುದು ಇಂತಹ ತಗಡುಗಳಿಗೆ **ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ**ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ನಿರ್ಗಮವಾಗುವ ದ್ವಾರಕ್ಕೆ **ಅಧೋದ್ವಾರ**ವೆಂದೂ (Negative electrode)

ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಪ್ರವೇಶಮಾಡುವ ದ್ವಾರಕ್ಕೆ **ಊರ್ಧ್ವದ್ವಾರವೆಂದೂ** (Positive electrode) ಹೆಸರು. ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಅಣುಗಳಿಗೆ **ಚರಗಳೆಂದು** (Ions) ಹೆಸರು. ಊರ್ಧ್ವದ್ವಾರದ ಬಳಿ ಜನಿಸುವ ಚರಗಳನ್ನು **ಊರ್ಧ್ವ ಚರಗಳೆಂದೂ**, ಅಧೋದ್ವಾರದ ಬಳಿ ಜನಿಸುವ ಚರಗಳನ್ನು **ಅಧಶ್ಚರಗಳೆಂದೂ** ಕರೆಯುವರು. ಇಂತಹ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯು ನಡೆಯುವ ಪಾತ್ರೆಗೆ **ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜಕವೆಂದು** (Voltameter) ಹೆಸರು.

ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯ ಎಲ್ಲಾ ವಿಧಾನಗಳೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಶಕ್ತಿ ರೂಪದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪವಾಗುವ ಮಾರ್ಪಾಟಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಇದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಶಕ್ತಿಯು ರಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆ — (Electrolysis of Water) ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜಕದಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜಕವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ರೀತಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಆಲಿಕೆಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚುವ ಒಂದು ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಹಾಕಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ಎರಡು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಆಲಿಕೆಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ತಂತಿಯ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಲೋಹದ ಸಣ್ಣ ದ್ವಾರಗಳನ್ನು



ಚಿತ್ರ 113

ಜೋಡಿಸಿರುವರು. ಇವುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರವಿರುವ ಗಾಜಿನ ಪ್ರನಾಳಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಆಧಾರ ಸ್ತಂಭದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೊಂದಿಸಿರುವರು. ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ನೀರು ಅವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಾದ್ದರಿಂದ, ಆಮ್ಲಯುಕ್ತವಾದ ನೀರನ್ನು ಆಲಿಕೆಯಲ್ಲೂ ಮತ್ತು

ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲೂ ತುಂಬಿದ ನಂತರ, ತಂತಿಯ ಹೊರಗಣ ತುದಿಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಮಾಲೆಗೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು ಈ ರೀತಿ ಮಂಡಲವು ಪೂರ್ಣವಾದ ಒಡನೆಯೇ, ಅನಿಲದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ತಗಡುಗಳ ಹತ್ತಿರ ಹುಟ್ಟಿ ಮೇಲಕ್ಕೇರಿ ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ ಅಧೋದ್ವಾರದ ಬಳಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅನಿಲವು ಊರ್ಧ್ವದ್ವಾರದ ಬಳಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅನಿಲದ ಎರಡರಷ್ಟಿರುವುದು ಈ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ ಅವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳೆಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು ಆದುದರಿಂದ ನೀರು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಅದು ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳನ್ನು ಗಾತ್ರ ರೀತ್ಯಾ 2 1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು

ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ದುರ್ಬಲ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲವನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಜಲಜನಕ ಚರಗಳು ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೇಟು ಚರಗಳುಂಟಾಗುವುವು ಹೀಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಜಲಜನಕದ ಚರಗಳು ಅಧೋದ್ವಾರಕ್ಕೆ ಪ್ರಯಾಣಮಾಡಿ ಅಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿದ ನಂತರ ಜಲಜನಕದ ಅನಿಲವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿ ಬಿಡುಗಡೆಹೊಂದುವುದು ಅದರೆ ಸಲ್ಫೇಟು ಚರಗಳು ಊರ್ಧ್ವದ್ವಾರಕ್ಕೆ ಪ್ರಯಾಣ ಬೆಳಸಿ ಅಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ನಷ್ಟಹೊಂದುತ್ತವೆ ಪ್ರತಿ ಸಲ್ಫೇಟು ಮೂಲವೂ ಸಹ ಒಂದೊಂದು ನೀರಿನ ಅಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಹೊಂದಿ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ, ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ

ಮೈಲುತುತ್ತದ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆ — ಪ್ಲಾಟಿನಂ ದ್ವಾರಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜಕದಲ್ಲಿ ಮೈಲುತುತ್ತದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹಾಕಿ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಯಿಸಿ ಆಗ, ತಾಮ್ರವು ಅಧೋದ್ವಾರದ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಗುಳ್ಳೆಗುಳ್ಳೆಯಾಗಿ ಊರ್ಧ್ವದ್ವಾರದ ಬಳಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಬಹುದು. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಸಿದಾಗ ಮೊದಲು ಮೈಲುತುತ್ತದ ದ್ರಾವಣವು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೇಟುಗಳ ಚರಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ ತಾಮ್ರದ ಚರಗಳು ಅಧೋದ್ವಾರದ ಕಡೆಗೆ ಪ್ರಯಾಣ ಬೆಳಸಿ

ಅದರ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುವು ಊರ್ಧ್ವದ್ವಾರದ ಕಡೆಗೆ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿದ ಸಲ್ಫೇಟು ಚರಗಳು ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ನಷ್ಟಹೊಂದಿ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವುವು ಈ ವರ್ತನೆಯಿಂದ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳುಂಟಾಗುವುವು ಆಮ್ಲವು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಉಳಿದು, ಆಮ್ಲಜನಕವು ಮಾತ್ರ ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದುವುದು

ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪ್ಲಾಟಿನಂ ದ್ವಾರಗಳ ಬದಲು ತಾಮ್ರದ ದ್ವಾರಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ಮುಂದುವರಿಸಿ ಸ್ವಲ್ಪಹೊತ್ತಿನ ನಂತರ ದ್ವಾರಗಳನ್ನು ದ್ರಾವಣಗಳಿಂದ ಹೊರತೆರೆದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಒಂದು ತಾಮ್ರದ್ವಾರವು ಹೋಲವಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತೊಂದು ಮಾಸಿಯೂ ಇರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು ಹೊಳವಾಗಿರುವ ದ್ವಾರದ ತೂಕಲಾಭವು ಮಾಸಿದ ದ್ವಾರದ ತೂಕನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೂ ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ಈ ಕ್ರಿಯೆಯುಂಟಾಗಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಸಹ, ವೈಲುತುತ್ತದ ದ್ರಾವಣದ ಪ್ರಬಲತೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಉಂಟಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಒಂದು ದ್ವಾರದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ದ್ವಾರಕ್ಕೆ ತಾಮ್ರವು ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿದಾಗ, ವೈಲುತುತ್ತದ ದ್ರಾವಣವು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೇಟು ಚರಗಳು ಹುಟ್ಟುವುವು ತಾಮ್ರದ ಚರಗಳು ಅಧೋದ್ವಾರದ ಕಡೆಗೆ ಪ್ರಯಾಣ ಬೆಳಸಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಪಟಲಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ ಆದರೆ, ಊರ್ಧ್ವದ್ವಾರದ ಕಡೆ ಪ್ರಯಾಣ ಬೆಳಸಿದ ಸಲ್ಫೇಟು ಚರಗಳು ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ನಷ್ಟಹೊಂದಿ ತಾಮ್ರ ದ್ವಾರದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ವೈಲುತುತ್ತವನ್ನುತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಈ ರೀತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ವೈಲುತುತ್ತವು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಐಕ್ಯವಾಗಿ ಅದರ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ

ವಿದ್ಯುತ್ಪಟಲಾವರಣ —(Electro-plating) ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯ ತತ್ವವನ್ನು ನಾವು ದಿನಚರಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪಟಲಾವರಣವೂ ಸಹ ಒಂದಾಗಿದೆ ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಲೋಹದ ಪಟಲವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಮೂಲಕ ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪಟಲಾವರಣ

ವೆಂದು ಹೆಸರು ಪಟಲಾವರಣವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅಧೋ ದ್ವಾರವಾಗಿಯೂ, ಸಂಗ್ರಹಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಲೋಹವನ್ನು ಊರ್ಧ್ವ ದ್ವಾರವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಅದೇ ಲೋಹದ ಒಂದು ಲವಣವನ್ನು ವಿದ್ಯು ದ್ವಿಭಜನೀಯವಾಗಿ ಇಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಯಿಸಿ ಆಗ, ಊರ್ಧ್ವದ್ವಾರದಲ್ಲಿನ ಲೋಹವು ಅಧೋದ್ವಾರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹ ಹೊಂದಿ ಪಟಲಾವರಣವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ

ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದರ ಸಲುವಾಗಿ ಲೋಹದ ವೇಲ್ಮೈಗಳ ಮೇಲೆ ಪಟಲಾವರಣವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ತಾಮ್ರ, ಹಿತ್ತಾಳೆ, ಮುಂತಾದ ಲೋಹಗಳ ಮೇಲೆ ಚಿನ್ನ ಅಥವಾ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಮುಲಾಮುಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದು ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ ನಿಕ್ಕಲ್ ಮುಲಾಮನ್ನು ಹಾಕಲು, ನಿಕ್ಕಲ್ ಅಮೋನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ ದ್ರಾವಣ ವನ್ನೂ, ಬೆಳ್ಳಿಯ ಮುಲಾಮನ್ನು ಹಾಕಲು ಬೆಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಪೊಟಾಸಿಯಂಗಳ ಡಬಲ್‌ಸಯನೈಡ್ ಲವಣವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಚಿನ್ನದ ಮುಲಾಮನ್ನು ಹಾಕಲು ಚಿನ್ನ ಮತ್ತು ಪೊಟಾಸಿಯಂಗಳ ಡಬಲ್‌ಸಯನೈಡ್ ಲವಣ ವನ್ನೂ, ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ವಿದ್ಯುನ್ಮುದ್ರಣ ದಲ್ಲಿಯೂ, ಅದುರುಗಳಿಂದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸುವಾಗಲೂ, ನಾರುಗಳ ವರ್ಣನಾಶನ ಮಾಡುವಾಗಲೂ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಮನಾರಕ್ಕೆ ರಸಾ ಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಮಾಡುವಾಗಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯು ಉಪ ಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ

ಶರೀರದ ಮೇಲಿನ ಪರಿಣಾಮಗಳು — ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿದ ಕ್ಷ—ಕಿರಣಗಳು ವೈದ್ಯನಿಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ ಶರೀರದ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಮೂಳೆಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಇತರ ಅವಯವಗ ಳನ್ನೂ ಈ ಕಿರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು ವೈದ್ಯನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕುಂದು ಕೊರತೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನಿವಾರಿಸು ವನು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯುಳ್ಳ ಸ್ರಾವಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಹುದು ನರ ಸಂಬಂಧವಾದ ಖಾಯಿಲೆಗಳು, ಪಾರ್ಶ್ವವಾಯು, ಮತ್ತು ಕೈಕಾಲು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವ ರೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಸ್ರಾವಗಳನ್ನು

ಪಯೋಗಿಸುವರು ಮನುಷ್ಯ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಮೂಡಬಹುದಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳ
ವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ವೈದ್ಯನು
ನಿವಾರಿಸುವನು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಒಂದು ಅತಿ ಉದ್ದವಾದ, ತೆಳ್ಳನೆಯ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದೆಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಹೇಗೆ ಸಾಧಿಸುವಿರಿ ?

2 ಕೊಟ್ಟಿರುವ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಉಷ್ಣವು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದೆಂದು ಹೇಗೆ ತೋರಿಸುವಿರಿ

3 ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಮುಖ್ಯ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಲಕರಣೆಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ

4 ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಮೈಲುತುತ್ತ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಹರಿದಾಗ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವಿಶದಪಡಿಸಿ

5 ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಮಾಲೆಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದಾಗ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ

(a) ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ನೀರು, (b) ಆಮ್ಲಯುಕ್ತ ನೀರು, (c) ಪಾದರಸ ಮತ್ತು (d) ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡು ದ್ರಾವಣ

ಅಧ್ಯಾಯ ೫

ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕಗಳು
(Dynamos and Motors)

ಬೈಕ್ರೋಮೇಟ್ ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಲಾಂಷೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಹೀಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಅಲ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಾಗಿ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಮೋಟಾರು ಫ್ಯಾನ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದುವನ್ನು ನಡೆಸುವಾಗಲೂ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೋಶಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚ ತಗಲುತ್ತದೆ

ಇದರ ಸಲುವಾಗಿ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸುವರು ಈ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ಇವುಗಳಿಂದಲೇ ಮುಂಬಯಿ, ಮದರಾಸು ಮತ್ತು ಹೈದರಾಬಾದು ಮುಂತಾದ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ

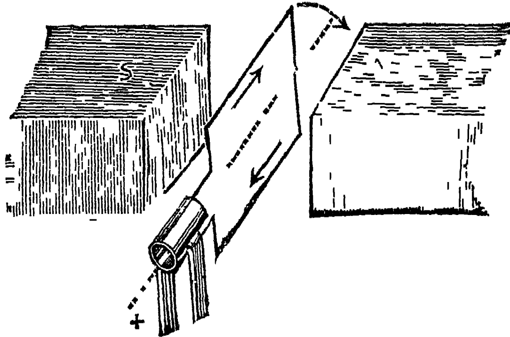
ಹತ್ತಿ ಸುತ್ತಿದ (Insulated) ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಒಂದು ಸುರಳಿಯನ್ನು ಬಲವಾದ ಕಾಂತದ ವಿರುದ್ಧ ಧ್ರುವಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇಟ್ಟು ಬಿರುಸಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿದರೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದೆಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಕ್ರಿ ಶ 1831ರಲ್ಲಿ ಮೈಕೇಲ್ ಫ್ಯಾರಡೇ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಮೊದಲು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು ಇಂತಹ ಸುರಳಿಯನ್ನು ಒಂದು ಕದಿರಿನ ಮೇಲೆ ಹೊಂದಿಸಿದರೆ ಅದನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿಯೂ, ಬಿರುಸಾಗಿಯೂ ತಿರುಗಿಸಬಹುದು ಕದಿರಿನ ಮೇಲ ಇರುವ ಉಂಗುರಗಳಿಗ ಸುರುಳಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ನಾವು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು ಆದರೆ ನಾವು ಒಂದು ವಿಷಯ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕು ಕದಿರು ಬಿರುಸಾಗಿ ಸುತ್ತುವಾಗ ತಂತಿಯೊಂದಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಶವಿರುವಂತೆ ಉಂಗುರಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಬೇಕು

ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ —(Dynamo) ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಗರ್ಭದ ಮೇಲೆ ಹತ್ತಿ ಸುತ್ತಿದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯಿಂದ ಸುತ್ತಿದ ಸುರಳಿಯು ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಅವಯವವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇದು ನೇಯ್ಗೆಗಾರನ ಲಾಳದಂತೆ ಇರುವುದು ಇದಕ್ಕೆ **ಸನ್ನಾಹ**ವೆಂದು ಹೆಸರು ಸುರಳಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ಗರ್ಭಕ್ಕೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಉಂಗುರಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಿರುವರು ಉಂಗುರಗಳಿಗೂ ಗರ್ಭಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪೃಥಕ್ಕಾರಕಗಳನ್ನಿಟ್ಟಿರುವರು ಬಾಗುವ ಲೋಹದಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಗಟ್ಟಿ ಇಂಗಾಲದಿಂದಾಗಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಎರಡು ತೂಲಿಕೆಗಳನ್ನು (Brush) ಸುರುಳಿಯು ಸುತ್ತುವಾಗ ಅದರ ಮೇಲಿನ ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜುವಹಾಗೆ ಇಟ್ಟಿರುವರು ಈ ತೂಲಿಕೆಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೊರಗಣ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಗರ್ಭವು ಎರಡು ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಅದು ಸುತ್ತುವ ಸುರಳಿಗೆ

ಒಂದು ಭದ್ರವಾದ ಆಧಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಅದು ಒಂದು ಬಲವಾದ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಪ್ರಬಲವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವೂ ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ

ಈಗ ಸನ್ನಾಹವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದಿರೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಅದರ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಯ ಮೊದಲನೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ನೇರವು, ಎರಡನೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ನೇರಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ, ತೂಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಮೊದಲು ಒಂದು ನೇರದಲ್ಲಿಯೂ ನಂತರ ಮತ್ತೊಂದು ನೇರದಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಚರಿಸಲಾರಂಭಿಸುವುದು ಇಂತಹ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವೆಂದು ಹೆಸರು ಇದನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವಂತಹ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ **ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ** ವೆಂದು ಹೆಸರು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಸಾಗಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

ಏಕಮುಖ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ — (D C Dynamo) ಸನ್ನಾಹದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದರೆ, ನಾವು ಏಕಮುಖ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನುತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಬಹುದು ಸನ್ನಾಹದ ಸುರಳಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು



ಚಿತ್ರ 114

ಹಿಂದಿನಂತೆ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉಂಗುರಗಳಿಗೆ ಬದಲು ತ್ರುಟಿತವಲಯದ (ಎರಡು ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿ ಸೀಳಿದ ಉಂಗುರ) ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು ನಂತರ, ಈ ತ್ರುಟಿತವಲಯವನ್ನು (ಯಾವುದಾದರೂ ಪೃಥಕ್ಕಾರಕವನ್ನು ಮಧ್ಯ ಇಟ್ಟು) ಸನ್ನಾಹಕ್ಕೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಬಿಗಿಯಿಸಬೇಕು ಇಂಗಾಲದಿಂದ ಮಾಡಿರುವ ಎರಡು ತೂಲಿಕೆಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ತ್ರುಟಿತವಲಯದೊಂದಿಗೆ "ಜಾರುವ ಸಂಪರ್ಕ" ವಿಧಾನದಿಂದ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುವುವು

ಈಗ ಸುರಳಿಯು ತಿರಗುತ್ತಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಸನ್ನಾಹದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಹೊರಹೊರಡುವ ತ್ರುಟಿತವಲಯದ ಭಾಗದೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ತೂಲಿಕೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುವುದು ಆದುದರಿಂದ, ಇಂಗಾಲದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಎರಡು ತೂಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಒಂದು ತೂಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಸನ್ನಾಹದಿಂದ ನಿರ್ಗಮ ಹೊಂದುತ್ತಲೂ ಮತ್ತೊಂದರ ಮೂಲಕ ಸನ್ನಾಹಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತಲೂ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಈ ರೀತಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದಲ್ಲಿದ್ದಂತೆಯೇ, ಒಂದೇ ನೇರದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಇಂತಹ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ **ಏಕಮುಖ ಪ್ರವಾಹ**ವೆಂದೂ ತಂತಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುವ ಸೀಳಿದ ಉಂಗುರಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಕೊಳವೆಗೆ, **ತ್ರುಟಿತವಲಯ ವಿಪರ್ಯಾಸಕ** (Split ring commutator) ಎಂದೂ ಹೆಸರು ಇಂತಹ ಏಕಮುಖ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ **ಏಕಮುಖ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ**ವೆನ್ನುವರು (D C Dynamo) ಅತಿ ದೂರಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಪ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆ ಮುಂತಾದುವುಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿರುವುದೆಲ್ಲವೂ ಏಕಮುಖ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದ ತತ್ವ ಆದರೆ, ಇಂತಹ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಅಥವಾ ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವರು

ಮೆದುಕಬ್ಬಿಣದ ತೆಳ್ಳನೆಯ ತಗಡೆಗಳನ್ನು ಬೆಸೆದು ಮಾಡಿರುವ ಒಂದು ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಪೀಪಾಯಿಯ ಮೇಲೆ ಸನ್ನಾಹದ ಅನೇಕ ಸುರಳಿಗಳನ್ನು ಸುತ್ತಿರುವರು ತ್ರುಟಿತವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ತಾಮ್ರದ ಕಂಬಿಗಳನ್ನು (ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕಾಗೆಭಂಗಾರದಂತಹ ಪೃಥಕ್ಕಾರಕ ವಸ್ತುವಿನ ಪದರಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ) ಉಪಯೋಗಿಸುವರು ನಂತರ, ಅದೇ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಪ್ರೇರಿಸಲ್ಪಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತದ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸನ್ನಾಹವು ಬಿರುಸಾಗಿ ತಿರುಗುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ

ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕ — (Electric Motor) ಹತ್ತಿ ಸುತ್ತಿದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಒಂದು ಕಾಂತದ ವಿರುದ್ಧ ಧ್ರುವಗಳ ಮಧ್ಯ ಇಟ್ಟು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಬಿರುಸಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿದರೆ ಆ ಸುರಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದೆಂದು ನಾವು ಮೇಲೆ ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ ಇದು ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದ ತತ್ವ ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಕಾಂತದ ಧ್ರುವಗಳ ಮಧ್ಯ ತಿರುಗಲು ಅವಕಾಶವಿರುವ ಒಂದು ಸುರಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಯಿಸಿದರೆ, ಆ ಸುರಳಿಯು ಬಿರುಸಾಗಿ ಸುತ್ತುವುದು ಇದೇ ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕದ ತತ್ವ

ಇದರಲ್ಲಿ ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಗರ್ಭದ ಮೇಲೆ ಹತ್ತಿ ಸುತ್ತಿದ ತಂತಿಯ ಅನೇಕ ಸುರಳಿಗಳಿರುತ್ತವೆ ಇವುಗಳ ತುದಿಗಳನ್ನು ಲೋಹದ ಉಂಗುರದ ತ್ರುಟಿತವಲಯಗಳಿಗೆ (ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಪೃಥಕ್ಕಾರಕ ವಸ್ತುವನ್ನಿಟ್ಟು) ಬಿಗಿಸಲಾಗಿರುತ್ತವೆ ಇಂಗಾಲದಿಂದ ಮಾಡಲಾಗಿರುವ ಎರಡು ತೂಲಿಕೆಗಳು ವಿಪರ್ಯಾಸಕದ ತ್ರುಟಿತವಲಯಗಳೊಂದಿಗೆ "ಜಾರುವ ಸಂಪರ್ಕ" ವಿರುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದಿಂದಾಗಲೀ, ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಮಾಲೆಯಿಂದಾಗಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಇಂಗಾಲದ ತೂಲಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಪರ್ಯಾಸಕಕ್ಕೆ ಹಾಯಿಸಲಾಗುವುದು ನಂತರ, ಈ ವಿಪರ್ಯಾಸಕದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸನ್ನಾಹಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಬಲವಾದ ಕಾಂತಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸನ್ನಾಹವು ತಿರುಗುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ ವಿದ್ಯು

ತ್ಪ್ರವಾಹವು ಸನ್ನಾಹದ ಸುರಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿದೊಡನೆ, ಅದು ಬಿರುಸಾಗಿ ತಿರುಗಲು ಉಪಕ್ರಮಿಸುವುದು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕವೂ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕವೂ ಒಂದೇ ಯಂತ್ರವೆಂದೇ ಹೇಳಬಹುದು ಆದರೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯೂ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕಗಳನ್ನು ಫ್ಯಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಗಿರಣಿ ಮುಂತಾದುವುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಏಕಮುಖ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಪರ್ಯಾಯ ಪ್ರವಾಹ ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

2 ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದ ತತ್ವವನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ ಏಕಮುಖ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

3 ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಅದರ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ

4 ಪರ್ಯಾಯ ಮತ್ತು ಏಕಮುಖ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

5 ಸಂಕ್ಷೇಪ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ —

(a) ಸನ್ನಾಹ, (b) ವಿಪರ್ಯಾಸಕ ಮತ್ತು (c) ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕ

ಭಾಗ ೭

ಶಬ್ದ ಪ್ರಕರಣಗಳು

ಅಧ್ಯಾಯ ೧

ಶಬ್ದ

ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿಗಳ ಹಾಗೆ ಶಬ್ದವೂ ಸಹಾ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದ ರೂಪ ಅದು ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಲ್ಲದು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಫಿರಂಗಿ ಶಬ್ದವು ಅದು ನಮ್ಮ ಕಿವಿಯ ಪೊರೆಯನ್ನು ಹರಿದು ಕಿವುಡುಮಾಡುವಷ್ಟು ಬಿರುಸಾಗಿರುವುದು ಬಾಂಬು ಬಿದ್ದಾಗ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಶಬ ಸ್ಪಂದನದಿಂದ ಕಿಟಕಿ ಬಾಗಿಲುಗಳ ಗಾಜುಗಳು ಸಿಡಿದು ಚೂರು ಚೂರಾ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತವೆ

ಶಬ್ದೋತ್ಪತ್ತಿ

1 ಒಂದು ಉಕ್ಕಿನ ದಂಡವನ್ನು U ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಬಗ್ಗಿಸಿ ಬಾ ರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಹಿಡಿಯನ್ನು ಹಾಕಿರುವರು ಇದಕ ಸ್ವರದ್ವಿಶಿಖವೆಂದು (ಶ್ರುತಿ ಕವೆ) ಹೆಸರು ಇದರ ಒಂದು ಅಗ್ರವನ ಮರದ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಮೆಲ್ಲನೆ ಹೊಡೆದರೆ, ಶಬ್ದವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗ ವುದು ಅದುರುತ್ತಿರುವ ಸ್ವರದ್ವಿಶಿಖವನ್ನು ಒಂದು ಮೂಸೆಯಲ್ಲಿರು ಪಾದರಸದ ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿದರೆ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ಅಲೆಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ

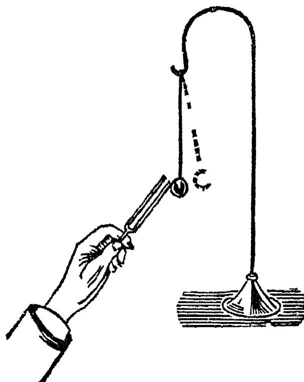
2 ಬಾರಿಸಿರುವ ಗಂಟೆಯನ್ನು ಮೆದುವಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿದರೆ, ಅದ ಅದುರುತ್ತಿರುವುದು ನಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗುವುದು

3 ಹಗುರವಾದ ಕಾಗದದ ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಎಳೆದ ಕಟ್ಟಿರುವ ತಂತಿಯ ಮೇಲೆ ಹೊಂದಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಒಂದು ಪಿಟೀಲಿನ ಕಡ ಯಿಂದ ಎಳೆದು ಶಬ್ದವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಆ ಉಂಗುರಗಳು ಅತ್ತಿತ್ತ ಬಿರುಸಾಗಿ ಹಾರಿ ಹೋಗುವದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು

4 ಸ್ವರದ್ವಿಶಿಖದ ಅದುರುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಅಗ್ರದ ಹತ್ತಿ ಒಂದು ಬೆಂಡಿನ ಚೆಂಡನ್ನು ತಂದರೆ, ಅದು ದೂರಕ್ಕೆ ಎಸೆಯಲ್ಪಡುವುದ

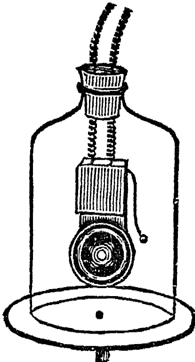
ಆದುದರಿಂದ ಶಬ್ದವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಬಿರುಸಾದ ಸ್ಪಂದನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದೆಂದು ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ನಾವು ತರ್ಕಿಸಬಹುದು ವಸ್ತುವಿನ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪಂದನವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದಾಗ, ಶಬ್ದೋತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಸ್ಪಂದನಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ನಾವು ಕಾಣಲೂ ಮತ್ತು ಎಣಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಷ್ಟು ತೀವ್ರವಾಗಿರುವುವು ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶದಿಂದ ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ಪಕ್ಷಕ್ಕೆ, ಶಬ್ದವೂ ಸಹ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ ಶಬ್ದವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ನಾದಕೊಡುವ ವಸ್ತುವೆನ್ನಬಹುದು

ಶಬ್ದವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಕಣಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಮರ್ದನಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದು ಆಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗಾಳಿಯ ಕಣವೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುವುದು ಇದರಿಂದ ಅಂತಹ ಕಣದ ಮಗ್ಗುಲಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಕಣಕ್ಕೆ ಸ್ಪಂದನಗಳು ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಹೀಗೆ, ಸ್ಪಂದನಗಳು ಬಹಳ ದೂರ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತವೆ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಯ ಮಗ್ಗುಲಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಕಣಗಳು ಮರ್ದನಗಳನ್ನು ಕಿವಿಯ ಪೊರೆಗೆ ಕೊಡುತ್ತವೆ ಈ ಕಿವಿಯ ಪೊರೆಯು ಕಂಪನಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ನರಗಳ ಮೂಲಕ ಶಬ್ದಜ್ಞಾನ ಉಂಟಾಗುವುದು ಸ್ಪಂದನವಾಗುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಬಳಿ ಇರುವ ಗಾಳಿಯ ಕಣಗಳು ಶಬ್ದವನ್ನು ಹೊತ್ತು ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಲಾರವು ಅವು ಸ್ಪಂದನಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುವು



ಚಿತ್ರ 115

ಶಬ್ದ ಪ್ರಸಾರ — ಶಬ್ದ ಪ್ರಸಾರವಾಗಲು ಒಂದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯು ಅವಶ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಅದು ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸರಿಸಲಾರದು


ಚಿತ್ರ 116

ವಾಯುರೇಚಕದ ಭಾಜನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ಘಂಟೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ತೂಗಹಾಕಿ ಗಂಟೆಯು ಬಾರಿಸುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ, ಭಾಜನದಿಂದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ರೇಚಿಸಿ ಶಬ್ದವು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತಾ ಬಂದು ಕೊನೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವಟ್ಟಿಗೂ ಕೇಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಈಗ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಮ್ಮಿಂದೊಮ್ಮೆ ಒಳಗೆ ಬಿಟ್ಟ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಮೊದಲಿನಂತೆ ಕೇಳಿಸುವುದು ಆದುದರಿಂದ ಶಬ್ದವು ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸರಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬರುವುದು

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶಬ್ದವು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾದ ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸರಿಸಿ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಯ ಬಳಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ ಇತರ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳೂ ಸಹ ಶಬ್ದಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಲ್ಲವು ನಮ್ಮ ಕಿವಿಯನ್ನು ರೈಲು ಕಂಬಿಯ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು ಆಲಿಸಿದರೆ, ದೂರದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತಿರುವ ರೈಲುಗಾಡಿಯ ಶಬ್ದವನ್ನು ನಾವು ಕೇಳಬಹುದು ಇದೇ ರೀತಿ ಕಿವಿಯನ್ನು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು ಆಲಿಸಿದರೆ, ದೂರದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಕೆಲವು ಶಬ್ದಗಳು ಕೇಳಿಬರುತ್ತವೆ ವೈದ್ಯನು ಸ್ಟೆಥಾಸ್ಕೋಪ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಮತ್ತು ಹೃದಯಗಳ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅವುಗಳುಂಟು ಮಾಡುವ ಶಬ್ದಗಳಿಂದ ಗ್ರಹಿಸುವನು ಆದುದರಿಂದ, ಘನವಸ್ತುಗಳು ಶಬ್ದವನ್ನು ಒಡನೆ ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತವೆಂದು ಹೇಳಬಹು

ದ್ರವಗಳೂ ಸಹ ಶಬ್ದವನ್ನು ಪ್ರಸರಿಸಬಲ್ಲವು ನೀರಿನ ತಳಗೆ ಚಪ್ಪಾಳೆಯನ್ನು ಹೊಡೆದರೆ, ಬಿರುಸಾಗಿ ಶಬ್ದವುಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿದ ವಿಷಯವೇ ಆಗಿದೆ ನೀರಿನ ಒಳಗೆ ಮುಳುಗುವವನಿಗೆ ಹೊರಗೆ ಆಗುವ ಶಬ್ದಗಳು ಕೇಳಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ ಆದುದರಿಂದ, ಶಬ್ದಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವಿರುವ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯು ಅವಶ್ಯವೆಂದು ಧೃಢವಾಗುತ್ತದೆ

ಶಬ್ದದ ವೇಗ — ಶಬ್ದವು ಅದರ ಮೂಲದಿಂದ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ಸೇರಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ನಮ್ಮ ಸರ್ವಸಾಧಾರಣವಾದ ಅನುಭವ ಮಿಂಚು ಮತ್ತು ಗುಡುಗುಗಳು ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಮೂಲದಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದ್ದರೂ, ಮಿಂಚು ಥಳಿಸಿದ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ನಂತರವೇ ನಮಗೆ ಗುಡುಗು ಕೇಳಬರುತ್ತದೆ ಇದೇ ರೀತಿ, ಫಿರಂಗಿಯನ್ನು ಹೊಡೆದಾಗ, ಮೊದಲು ಅದರ ಮಿಂಚು ಕಾಣಿಸಿ ನಂತರ ಕೆಲವು ಸೆಕೆಂಡುಗಳಾದ ಮೇಲೆ ಅದರ ಶಬ್ದವು ನಮಗೆ ಕೇಳುತ್ತದೆ

ಶಬ್ದವೇಗವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಪ್ರಯೋಗ — ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿ ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ದೂರವನ್ನಳೆಯಿರಿ ಮೊದಲನೆಯ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಒಬ್ಬನು ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಗುಂಡನ್ನು ಹೊಡೆಯಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರುವ ಇನ್ನೊಬ್ಬನು ಅದರ ಮಿಂಚು ಕಾಣಿಸುವ ಕಾಲಕ್ಕೂ ಶಬ್ದವು ಕೇಳಬರುವ ಕಾಲಕ್ಕೂ ಇರುವ ವೇಳೆಯ ಅಂತರವನ್ನು ಗಮನಿಸಲಿ ಬೀಸುತ್ತಿರುವ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಫಲಿತಾಂಶದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ತಪ್ಪನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು, ಈಗ ಎರಡನೆಯ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರುವವನು, ಗುಂಡು ಹೊಡೆಯು ಮೊದಲನೆಯ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರುವವನು ಅದರ ಮಿಂಚು ಕಾಣಿಸುವ ಕಾಲಕ್ಕೂ, ಗುಂಡಿನ ಶಬ್ದಕ್ಕೂ ಇರುವ ಕಾಲವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಲಿ ಇವುಗಳ ಸರಾಸರಿಯು ಸರಿಯಾದ ವೇಳೆಯ ಅಂತರವನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದು

ಎರಡು ಸ್ಥಳಗಳಿಗಿರುವ ದೂರವು "D" ಎಂದೂ, ಸರಾಸರಿ ಕಾಲದ ಅಂತರವು "T" ಎಂದೂ ಶಬ್ದದ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವು "V" ಎಂದೂ ಭಾವಿಸಿ ಆಗ, $V = \frac{D}{T}$ (ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಇಷ್ಟು ಅಡಿಗಳು)

ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವೇಗವು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 1100 ಅಡಿಗಳು ಅಥವಾ 332 ಮೀಟರುಗಳು ಆಗಿರುವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದ್ದಾರೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವೇಗವು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 4700 ಅಡಿಗಳೆಂದು ಪ್ರಯೋಗ ರೀತ್ಯಾ ಕಂಡಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ ಅದು ಮರದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಗಿಂತ 10ರಿಂದ 15ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಗಾಜು

ಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಗಿಂತ ಶಬ್ದವು 16ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುವುದು ಇದನ್ನು ನಾವು ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸಾಧಿಸಬಹುದು ಒಬ್ಬನು ತಾರಿನ ಕಂಬಕ್ಕೆ ಕಿವಿಯನ್ನಿಟ್ಟು ಆಲಿಸುತ್ತಿರಲಿ ಮತ್ತೊಬ್ಬನು ಅದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಕಂಬಕ್ಕೆ ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಹೊಡೆದರೆ ಮೊದಲನೇಯವನಿಗೆ ಎರಡು ಶಬ್ದಗಳು ಕೇಳಿಸುತ್ತವೆ ಮೊದಲು ಕೇಳಿಬರುವ ಶಬ್ದವು ತಂತಿಯಿಂದ ಬಂದುದೂ, ನಂತರ ಕೇಳಿಬರುವ ಶಬ್ದವು ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಬಂದುದೂ ಆಗಿರುತ್ತವೆ

ಇಂಪಾದ ಸ್ವರ ಮತ್ತು ಕಠೋರಶಬ್ದ – (Musical note and Noise) ನಾವು ಕೇಳುವ ಶಬ್ದಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ (1) ಇಂಪಾದಸ್ವರ ಮತ್ತು (2) ಕಠೋರ ಶಬ್ದಗಳೆಂದು ಎರಡು ವಿಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು ಇಂಪಾದ ಸ್ವರವು ಕಿವಿಗೆ ಮಧುರವಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತು ಕಠೋರ ಶಬ್ದವು ಕೇಳಲಾರದ ಹಾಗೆಯೂ ಇರುವುವು ಸ್ವರದ್ವಿಶಿಖ, ಪಿಟೀಲು, ಪಿಯಾನೋಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಶಬ್ದವು ಇಂಪಾದ ಸ್ವರಗಳು ಆದರೆ ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಗಾಡಿಯು ಹೋಗುವಾಗ ಮಾಡುವ ಶಬ್ದವು ಕಠೋರಶಬ್ದ ಇಂಪಾದ ಸ್ವರಕ್ಕೆ ಅದರ ಆವರ್ತ್ಯವೆಂಬ (Periodicity) ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಿ ಉಂಟು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲದ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ತೀವ್ರವಾಗಿಯೂ ಆಗುವ ಸ್ಪಂದನಗಳು ಅಂತಹ ಸ್ವರದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವ

ಶಬ್ದಮೂಲದಿಂದ ಗಾಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುವ ಒಂದು ಬಿರುಸಾದ ಮರ್ದನ ಮಾತ್ರ ಕಠೋರಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಉದಾ ಫಿರಂಗಿ ಶಬ್ದ ಕಠೋರ ಶಬ್ದವು ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಅನೇಕ ಮರ್ದನಗಳಿಂದಾದರೂ ಆಗಿರಬಹುದು ಎಲೆಗಳ ಸರಸರ ಶಬ್ದ, ಹಾವು ಬುಸುಗುಟ್ಟುವ ಶಬ್ದ ಗುಡುಗಿನ ಶಬ್ದಗಳೆಲ್ಲವೂ ಕಠೋರಶಬ್ದದ ಉದಾಹರಣೆಗಳೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ ಆದುದರಿಂದ ಕಠೋರ ಶಬ್ದದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆ ಏನೆಂದರೆ, ಆವರ್ತ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವಿಕೆ !

ಶಬ್ದದ ಸ್ಥಾಯಿ, ಭಾವ ಮತ್ತು ತೀವ್ರತೆ – ಇಂಪಾದ ಸ್ವರಗಳು ಸ್ಥಾಯಿ, ಭಾವ ಮತ್ತು ತೀವ್ರತೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿರು

ತ್ತವೆ ಕೀರಲಾಗಿ ಎತ್ತರದ ಸ್ವರಕ್ಕೂ, ಗಂಭೀರವಾಗಿ ತಗ್ಗಾದ ಸ್ವರಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟು ಆದುದರಿಂದ ಸ್ವರವು ಕೀರಲಾಗಿ ಎತ್ತರವಾಗಿದ್ದರೆ ಸ್ಥಾಯಿಯು ಹೆಚ್ಚೆಂದೂ, ಇಲ್ಲದೆ ಗಂಭೀರವಾಗಿ ತಗ್ಗಾಗಿದ್ದರೆ ಸ್ಥಾಯಿಯು ಕಡಿಮೆಯೆಂದೂ ಸ್ಥಾಯಿಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು ಅದು ನಮ್ಮ ಕಿವಿಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ತಗಲುವ ಸ್ಪಂದನದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅನುಸರಿಸಿರುತ್ತದೆ

ಒಂದು ವಾದ್ಯದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ವರಕ್ಕೂ ಮತ್ತೊಂದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ವರಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಗುಣ ಧರ್ಮಕ್ಕೆ ಭಾವವೆಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು ಈಗ ಕೊಳಲು ಮತ್ತು ಪಿಟೀಲುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ, ರವಗಳು ಒಂದೇ ಸ್ಥಾಯಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳ ಭಾವಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ

ತೀವ್ರತೆಯು ಶಬ್ದದ ಘೋಷವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ಅದು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದವುದು

(a) **ಕಿವಿಯಿಂದ ಶಬ್ದಮೂಲವಿರುವ ದೂರ —** ಶಬ್ದವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವು ಕಿವಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಿದ್ದಷ್ಟೂ ಅದರ ತೀವ್ರತೆಯೂ, ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಶಬ್ದಮೂಲದ ದೂರವು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ತೀವ್ರತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಶಬ್ದದ ತೀವ್ರತೆಯು, ಶಬ್ದ ಮೂಲವಿರುವ ದೂರದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನನುಸರಿಸುವುದು

(b) **ಪಾರ —** (Amplitude) ಮೃದಂಗವನ್ನು ಬಿರುಸಾಗಿ ಹೊಡೆದಾಗ ಉಂಟಾದ ತೀವ್ರತೆಯು ಮೆದುವಾಗಿ ಹೊಡೆದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ತೀವ್ರತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆದುದರಿಂದ ಸ್ಪಂದನ ಪಾರವು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ, ಶಬ್ದದ ತೀವ್ರತೆಯೂ ಸಹಾ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ

(c) **ವಸ್ತುವಿನ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆ —** ಗಾಳಿ ಅಥವಾ ಶಬ್ದಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ಮತ್ತಾವದಾದರೂ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಿದರೆ, ಶಬ್ದದ ತೀವ್ರತೆಯು ಕುಂದುತ್ತದೆ ವಾಯುರೇಚಕದ ಗ್ರಾಹಕದ ತಳದಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವ ವಿದ್ಯುದ್ಘಂಟೆಯ ಶಬ್ದವು ಗಾಳಿಯು ರೇಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ, ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು

(d) ಅನುನಾದ ಕೊಡುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯ — ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವರದ್ವಿಶಿಖವನ್ನು ಸ್ಪಂದನನಾಗುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಅದರ ಶಬ್ದವು ದುರ್ಬಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಅದರ ಹಿಡಿಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟರೆ, ಶಬ್ದದ ತೀವ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಆದುದರಿಂದ ಸಂಗೀತ ವಾದ್ಯಗಳೆಲ್ಲದರಲ್ಲಿಯೂ ಉಂಟಾಗುವ ಶಬ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಮಾಡುವುದರ ಸಲುವಾಗಿ ಶಬ್ದಕೊಡುವ ಹಲಗೆಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ ಉದಾ — ವೀಣೆ, ಸಿತಾರ, ಪಿಟೀಲು, ಇತ್ಯಾದಿ ಇವುಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗಾಳಿಯ ಕೋಷ್ಠವೂ ಸಹ ಅನುನಾದ (Resonance) ವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಶಬ್ದದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ವೃದ್ಧಿಮಾಡುತ್ತದೆ ಇದು ಅನುನಾದದ ತತ್ವವನ್ನನು ಸರಿಸುತ್ತದೆ ನೇರವಾದ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನಹೊಂದಿದ ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳ ಮಿಲನವೇ ಅನುನಾದವೆಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು

(e) ವಾತವರಣದ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ನೇರ — ಗಾಳಿ ಇರುವಾಗ ಶಬ್ದವು ಕೇಳಿಬರುವುದಕ್ಕಿಂತ, ಪ್ರಶಾಂತವಾಗಿರುವ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಿಬರುವುದು ಹಾಗೂ, ಅದರ ತೀವ್ರತೆಯು ಗಾಳಿಯ ನೇರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಾಗಲಿ, ಅದರ ವಿರುದ್ಧ ನೇರದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ

(f) ಕಿವಿಗೆ ಸೋಕುವ ಶಬ್ದ ಪ್ರಮಾಣ — ಮೊಳೆಯುವ ತುತೂರಿ ಅಥವಾ ಕಹಳೆಯ ರಚನೆಯು ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಶಬ್ದವು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ? ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವೇಗವು ಬೇಧರಹಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ ?

2 ಶಬ್ದವು ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳದ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸರಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

3 ಸ್ಪಂದನವಾಗ ತ್ತಿರವ ಸ್ವರದ್ವಿಶಿಖದ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

4 ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದವೇಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಉರತ್ವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಶಬ್ದವೇಗವು ಯಾವರೀತಿ

ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ? ಅದು ಸಂಸುರ್ದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆಯೇ ?

5 ಸ್ಪಂದನವಾಗುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವು ಹೇಗೆ ಶಬ್ದಮೂಲವೆಂದು ವಿಶದ ಪಡಿಸಿ ? ಅದನ್ನು ತಾಳ ನೋಡುವ ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

6 ಇಂಪಾದ ಸ್ವರ ಮತ್ತು ಕಠೋರ ಶಬ್ದಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ

7 ಸಂಕ್ಷೇಪ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ

(a) ಸ್ಥಾಯಿ, (b) ತೀವ್ರತೆ ಮತ್ತು (c) ಭಾವ

8 ಪಿಯಾನೋದ ಅಂಕುಟಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಶಬ್ದಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಕಾರಣವೇನು ?

9 ಶಬ್ದದ ಸ್ಥಾಯಿಗೂ, ತೀವ್ರತೆಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ

10 ಶಬ್ದದ ತೀವ್ರತೆಯು ಯಾವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ಹೊಂದಿವೆಯೆಂದು ವಾದಮಾಡಿ

ಅಧ್ಯಾಯ ೨

ಶಬ್ದತರಂಗಗಳು — ಅದುರುತ್ತಿರುವ ಸ್ವರದ್ವಿಶಿಖದ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ ಅದರ ಅಗ್ರವು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವಾಗ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಪದರವನ್ನು ಅದು ಒಮ್ಮೆಂದೊಮ್ಮೆ ತಳ್ಳುವುದು ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಕೋಚಸ್ಥಿತಿ ಏರ್ಪಡುವುದೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು ಈಗ ಅಗ್ರವು ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಸರಿದಾಗ ಉಂಟಾದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಲು ಗಾಳಿಯು ನುಗ್ಗುವುದು ಆದುದರಿಂದ ಸ್ಪಂದನದ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸ ಸ್ಥಿತಿ ಏರ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು ಇದೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಕೋಚ

ಸ್ಥಿತಿಯು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿರುತ್ತದೆ ನಂತರ ವಿಕಾಸ ಸ್ಥಿತಿಯು ಅದನ್ನು ಹಿಂಬಾಲಿಸಿ ಆವೆರಡೂ ಮಿಲನಹೊಂದಿ ಶಬ್ದದ ಪೂರ್ಣ ತರಂಗ ವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ ಆದುದರಿಂದ ಅಗ್ರವು ಸ್ಪಂದನಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ, ಗಾಲಿಯು ಸಂಕೋಚಸ್ಥಿತಿ ತದನಂತರ ವಿಕಾಸಸ್ಥಿತಿ ಗಳು ತೀವ್ರವಾಗಿಯೂ, ಕ್ರಮವಾಗಿಯೂ ಏರ್ಪಟ್ಟು ಪ್ರಸರಿಸುವುವು ಅದರ ಮಧ್ಯಸ್ಥಾನದ ಎರಡು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯು ಕಂಪಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಇಂತಹವುಗಳಿಗೆ **ಅನುಧೈರ್ಘ್ಯ ತರಂಗಗಳೆಂದು** ಹೆಸರು ಇವುಗಳು ಸುತ್ತಲಿರುವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ದೇರಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಪ್ರಸರಿಸ ತ್ತವೆ, ಇದ ರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಅಲೆಮುಖವು ಗೋಲಾಕಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ

ಶಬ್ದದ ಪ್ರತಿಫಲನ — ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ಥಾಪಕತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಚೆಂಡು ಒಂದು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ತಗುಲಿದಾಗ ಬಿರುಸಾಗಿ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೆಯೇ ಶಬ್ದವು ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಯಾವುದಾ ದರೂ ಅಡಚಣೆ ಒದಗಿದರೆ ಅದೂ ಸಹ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಒಗೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಇದಕ್ಕೆ ಶಬ್ದದ ಪ್ರತಿಫಲನವೆಂದು ಹೆಸರು ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯ ಮಗಳು ಶಬ್ದಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ

ಶಬ್ದವು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ನಮಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೇಳುವುದರ ಸಲುವಾಗಿ, ನಾವು ಕೆಲವು ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಕೈಯನ್ನು ಕಿವಿಯ ಸುತ್ತ ಇಟ್ಟು ಆಲಿಸುತ್ತೇವೆ ಇದು ಎಲ್ಲರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನುಭವವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಿವುಡಾಗಿರುವವರು ತಮ್ಮ ಕಿವಿಯು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೇಳಲು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಸಿಕ್ಕಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು ವೈದ್ಯನ ಸ್ಟೆಥಾಸ್ಕೋಪ್ ಎಂಬುದೂ ಇದೇ ತತ್ವವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ ಪ್ರತಿ ಧ್ವನಿಯೂ ಸಹ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದಾಹರಣೆ ಮೋಡ ಮತ್ತು ಇತರ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುವ ಶಬ್ದವೇ ಗುಡುಗು

ಶಬ್ದದ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಉದಹರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ —

ಎರಡು ಪೊಳ್ಳಾದ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಎದುರು ಬದುರಾಗಿ ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸುಮಾರು 8-10ಅಡಿ ದೂರವಿರುವ ಹಾಗೆ ಇಡಿ ಒಂದು ದರ್ಪ

ಣದ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಗಡಿಯಾರವನ್ನಿಟ್ಟು ಮತ್ತೊಂದರ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕಿವಿಯನ್ನಿಟ್ಟು ಆಲಿಸಿ. ಗಡಿಯಾರದ "ಟಿಕ್ ಟಿಕ್" ಶಬ್ದವು ಹತ್ತಿರವಿದ್ದಂತೆಯೇ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಬರುತ್ತದೆ. ಗಡಿಯಾರವು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಸ್ಪಂದನಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸರಳರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಾದು, ಹತ್ತಿರವಿರುವ ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ತಾಗಿ, ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದಿ ಸಮಾನಾಂತರ ನೇರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಮಾಡುವವು. ನಂತರ ಅವು ಮತ್ತೊಂದು ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ತಾಗಿ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಏಕತ್ರೀಕರಣ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಕಿವಿಯನ್ನು ನಾವು ಅದೇ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿಯೇ ಇಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ, ಗಡಿಯಾರದ ಶಬ್ದವು ನಮಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಿಬರುವುದು.

ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ — ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಶಬ್ದವು ಸುಮಾರಾಗಿ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಫಲನಕಾರಕ ಮೇಲ್ಮೈಯಿನಿಂದ ಪುನಃ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದಿದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಪ್ರತಿಫಲನಕಾರಕ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಕೇಳುವವನಿಂದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದೂರದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹತ್ತಿರವಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಮೊದಲಿನ ಶಬ್ದವೂ, ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯೂ ಮಿಶ್ರವಾಗಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಶಬ್ದದ ತರಂಗವು ನಮ್ಮ ಕಿವಿಯಲ್ಲಿ $\frac{1}{10}$ ಸೆಕೆಂಡಿನಷ್ಟು ಕಾಲ ಉಳಿದು ಮುಂದುವರಿಯುವುದು. ತರಂಗವು ಪ್ರತಿಫಲನಕಾರಕ ಮೇಲ್ಮೈಯಿನಿಂದ ಶಬ್ದವು ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಬಾರಿ ಹೋಗಿ ಹಿಂದಿರುಗುವಷ್ಟು ಅಂತರದಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಕಟ್ಟಡದ ಗೋಡೆಗಳು, ಗುಡ್ಡ, ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಸಾಲುಮರಗಳು ಒಳ್ಳೆಯ ಪ್ರತಿಫಲನಕಾರಕಗಳು.

ಬಹು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ — ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳು ಪುನಃ ಪುನಃ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಬಹು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯೆಂದು ಹೆಸರು. ಆಳವಾಗಿಯೂ, ಉದ್ದವಾಗಿಯೂ, ಇರುವ ಕಣಿವೆಗಳಂತಹ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ತಾಜಮಹಲಿನಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಬಹು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯುಂಟಾಗುವುದು.

ತನ್ನ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು ಕೇಳಬೇಕಾದರೆ ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನು ಪ್ರತಿಫಲನಕಾರಕ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಎದುರಾಗಿ 55 ಅಡಿ ದೂರಕ್ಕೆ ಕಡಿಮೆ ಇಲ್ಲದೆ

ನಿಲ್ಲಬೇಕು ಪರದೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯು ನೇರದಲ್ಲಿ ತೂಗಹಾಕಿ ಅದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು.

ಪಿಸುಗುಟ್ಟುವ ಮಂಟಪಗಳು — (Whispering Galleries) ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಕ್ರಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ, ನುಣುಪಾದ ಗೋಡೆಗಳುಳ್ಳ, ಕೆಲವು ಮಂಟಪಗಳಿಗೆ ಈ ರೀತಿ ಕರೆಯುವರು ಅವುಗಳ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಿಸುಮಾತನ್ನಾಡಿದರೆ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ದೂರವಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಿಸುವುದು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪಂದನಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಗೋಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದಿ ಕೊನೆಗೆ ಏಕತ್ರೀಕರಿಸುತ್ತವೆ ಅಂತಹ ಏಕತ್ರೀಕರಿಸುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಕಿವಿಯನ್ನಿಟ್ಟು ಆಲಿಸಿದರೆ ಪಿಸುಗುಟ್ಟಿದ ಮಾತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಿಸುವುದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಶಬ್ದ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುಗಳಿರುತ್ತವೆನ್ನಬಹುದು ಲಂಡನ್ ನಗರದ ಸೆಂಟ್ ಪಾಲ್ಸ್ ಕೆಥೀಡ್ರಲ್‌ನಗುಮ್ಮಟಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹವುಗಳಿರುತ್ತವೆ ಬಿಜಾಪುರದಲ್ಲಿಯೂ ಇಂತಹ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಮಂಟಪವೊಂದಿರುತ್ತದೆ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1 ಶಬ್ದದ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಉದಹರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

2 ಸಂಕ್ಷೇಪ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ

(a) ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಮತ್ತು (b) ಪಿಸುಗುಟ್ಟುವ ಮಂಟಪಗಳು



ಎಚ್. ಎಸ್. ಸಿ. ಪರೀಕ್ಷಾ ಪತ್ರಿಕೆಗಳು.

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಭಾಗ

1944

1 ವಾಯು ಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದವೆಂದರೆ ನೀವೇನು ತಿಳಿಯುವಿರಿ ? ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯಲಾಗುವುದು ? ಒಂದು ಬೈಸಿಕಲ್ ಪಂಪಿಗೂ, ಫುಟ್‌ಬಾಲ್ ಪಂಪಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

2 ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ (a) ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ ಮತ್ತು (b) ಗುಪ್ತೋಷ್ಣಗಳನ್ನು, ನಿರೂಪಿಸಿ ನೀರಿನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

3 (a) ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಣವಿಭಜನೆ (b) ಸ್ವಚ್ಛ ರೋಹಿತಗಳೆಂದರೇನು ?

ಸೂರ್ಯನ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಉಪಕರಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಮಾಡುವಿರೆಂದು ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಿ

4 ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತತ್ವದ ಮೇಲೆ ಸಂಕ್ಷೇಪ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ ಒಂದು ದಂಡಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಗ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ ?

5 ಬೈಕ್ರೊಮೇಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದ ರಚನೆಯನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಬೈಕ್ರೊಮೇಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದ ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕ ಬಲವು ಡ್ಯಾನಿಯಲ್ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದ ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕ ಬಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದೆಂದು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಮಾಪಕದಿಂದ ಹೇಗೆ ತೋರಿಸುವಿರಿ ?

1945

1 ತುಲಾಯಂತ್ರದ ರಚನೆಯನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಇದರಿಂದ ಒಂದು ದ್ರವಪದಾರ್ಥದ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ ? (ಸಾಂದ್ರತಾ ಕೂಪಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಾರದು)

2 (a) ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತುಲ್ಯಜಲ ಮತ್ತು (b) ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ ನೀರಿನ ಆವಿಯ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

3 ಪೀನ ಮಸೂರದ ಸಂಗಮದೂರವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಅಥವಾ ಖಗೋಲಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ದೂರದರ್ಶಕದ ರಚನೆ ವ ತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಅಂದವಾದ ಚಿತ್ರ ಸಹಿತ ವರ್ಣಿಸಿ

4 ಕೆಳಗಿನ ಪದಗಳನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

(a) ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳು, (b) ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಮತ್ತು (c) ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ

ಒಂದು ಉಕ್ಕಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕಾಂತವಾಗಿ ಮಾಡುವ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ

5 ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಕ್ಷೇಪ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ

(a) ಬೈಕ್ರೊಮೇಟ್ ಕೋಶ, (b) ವಿದ್ಯುದ್ಗಂಟೆ ಮತ್ತು (c) ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ

1946

1 ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ತತ್ವವೇನು ? ಭಾರವಾದ ಹಡಗುಗಳ ಪ್ಲಾವನವನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿಶದಪಡಿಸುವಿರಿ ?

100 ಗ್ರಾಂ ತೂಕ ಮತ್ತು 200 ಘ ಸೆಂ ಮೀ ಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ಒಂದು ಲೋಹದ ಗುಂಡನ್ನು ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದರೆ ಅದು ಎಷ್ಟು ತೂಕ ನಷ್ಟವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ ? (ಸಮುದ್ರ ನೀರಿನ ಸಾಸಾಂದ್ರತೆ 1 5 ಎಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ)

2 ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಬರಲಿರುವ ಬಿರುಗಾಳಿಯನ್ನು ಭವಿಷ್ಯ ಹೇಳಲು ಪಯೋಗಿಸಲು ಯಾವ ಉಪಕರಣ ಬೇಕು ? ಅದರ ರಚನೆ ಮತ್ತು ತತ್ವಗಳನು ವರ್ಣಿಸಿ ಅದರ ಇತರ ಉಪಯೋಗಗಳು ಯಾವುವು ?

3 ಖರತ್ವ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು ? ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡು ಖರತ್ವ ಮಾಪಕದ (ಅಥವಾ ಶತಾಂಶಮಾನ) ರಚನೆಯನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಿ

4 ವಕ್ರೀಭವನದ ನಿಯಮಗಳು ಯಾವುವು ? ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ರೀತ್ಯಾ ಹೇಗೆ ತಾಳೆ ನೋಡುವಿರಿ ?

5 ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯೆಂದರೇನು ? ಒಂದು ಊರಿನ ಸರಬರಾಜಿನ ಸಲುವಾಗಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸುವರೆಂದು ವಿಶದವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಿ

6 ಕೆಳಗೆ ಕಂಡವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಕ್ಷೇಪ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ

(a) ಸೂರ್ಯ ರೋಹಿತ, (b) ಖಗೋಲಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ದೂರದರ್ಶಕ, (c) ಥರ್ಮೋಸ್‌ಫ್ಲಾಸ್ಕ್, (d) ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತತ್ವ, (e) ಶಬ್ದೋತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಶಬ್ದಪ್ರಸಾರ

1949

1 ನಿಮಗೆ ಚಿನ್ನದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಒಂದು ಉಂಗುರವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ ಅದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ರೀತಾ ಹೇಗೆ ಸಾಧಿಸುವಿರಿ ?

2 (a) ಒಂದು ಬೆಟ್ಟದ ಶಿಖರದ ಮೇಲೆ ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಗಿಂತ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಟೀ ಪೇಯವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಹೇಳುವರು ವಿಶದಪಡಿಸಿ (b) ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವು ಶೈತ್ಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ ? ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಹೇಗ ಉಪಯೋಗಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವರು ?

3 ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವೆಂದರೇನು ? ನೀರಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವಿರಿ ?

4 ಕಾಂತವೆಂದರೇನು ? ಅದರ ಗುಣ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

5 ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಯಾವುವು ? ಆ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳಾವುವು ?

6 ಕೆಳಗೆ ಕಂಡವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಸಂಕ್ಷೇಪ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ

(1) ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ, (2) ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕ, (3) ಶುಷ್ಕ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ ಮತ್ತು (4) ಹೈಡ್ರಾಲಿಕ್ ಮರ್ದನಯಂತ್ರ

1948

1 ಕೆಳಗೆ ಕಂಡವುಗಳನ್ನು ಸಕಾರಣವಾಗಿ ವಿಶದಪಡಿಸಿ

(a) ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಗಾಡಿಯು ಒಮ್ಮಿಂದೊಮ್ಮೆ ನಿಂತರೆ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಯಾಣಿಕರು ಮುಂದೆ ಬೀಳುವರು

(b) ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಗುಂಡುಹಾರಿಸಿದರೆ, ಅದು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹೊಡೆಯುತ್ತದೆ

(c) ಬಿರುಗಾಳಿಯು ಬರುವ ಮುನ್ನ ಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವು ತಗ್ಗುತ್ತದೆ

2 (a) 4°C ಖರತ್ವದಲ್ಲಿ ನೀರು ಅಧಿಕತಮ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳದ್ದೆಂದು ಪ್ರಯೋಗರೀತ್ಯಾ ಹೇಗ ಸಾಧಿಸುವಿರಿ ?

(b) ನೀರಿನ ವಿಕಾಸ ವೈಪರೀತ್ಯದಿಂದ ನಮಗೆ ಆಗುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಾವುವು ?

3 (a) ರೋಹಿತವೆಂದರೇನು ? ರೋಹಿತವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುವಿರಿ ?

(b) ಸೂರ್ಯನ ರೋಹಿತವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆಯೇ ? ಹಾಗೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಕಾರಣಗಳಾವುವು ? "ಅಗೋಚರ ರೋಹಿತ"ದ ಮೇಲೆ ಸಂಕ್ಷೇಪ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ

4 ಕಾಂತಿಕ್ಷೇತ್ರವೆಂದರೇನು ? ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳೆಂದರೇನು ? ಒಂದು ದಂಡಕಾಂತದಿಂದ ಯಾವುದಾದರೂ ಸಮತಲ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅದರ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಎಳೆಯುವಿರಿ ?

5 ವೋಲ್ಟನ ಕೋಶದ ನ್ಯೂನತೆಗಳು ಯಾವುವು ? ಇವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿವಾರಿಸುವರು ? ಈ ನ್ಯೂನತೆಗಳಿಲ್ಲದ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

6 ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಕ್ಷೇಪ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ

(a) ವಿದ್ಯುತ್ ಬೀಸಣಿಗೆ, (b) ಶಬ್ದೋತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಶಬ್ದ ಪ್ರಸಾರ, (c) ಉದ್ಧಾರನಾಳ ಮತ್ತು (d) ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಮತ್ತು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿ

1948 (Supplementary)

1 (a) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದವು ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಏಕೆ ಹೊಂದುವುದು ?

(b) ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಂಮರ್ದವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಉಪಕರಣದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

2 (a) ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕರಗುವವರೆಗೆ ಖರತ್ವವೃದ್ಧಿಯಾಗುವದಿಲ್ಲ ಇದರ ಕಾರಣವೇನೆಂದು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

(b) ನಿಮ್ಮ ಕೈಯಿನಮೇಲೆ ಸ್ಪಿರಿಟ್ ಬಿದ್ದ ಬಾಗವು ತಂಪಾಗಿ ತೋರುತ್ತೆ ಏತಕ್ಕೆ ?

(c) ಬಿಸಿಲುಕಾಲದ ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ವೇಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರದಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ತಣ್ಣಗಿರುವ ಗಾಳಿಯು ಬೀಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ ಇದರ ಕಾರಣವೇನೆಂದು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

3 (a) ಸಮತಲ ದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಬಿಂಬಗಳ ಗಾತ್ರದಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತವೆ ದರ್ಪಣದಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಇದನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

(b) ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಸಣ್ಣ ವಸ್ತುಗಳು ಇದರ ಮೂಲಕ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಹೇಗೆ ಕಾಣುವುದೆಂದು ವಿಶದಪಡಿಸುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ

4 (a) ಕಾಂತೀಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸಿದರೆ, ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೂ, ಉಕ್ಕಿಗೂ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ [illegible]ವುವು ?

ಕಾಂತೀಯ ಗುಣಗಳಿಲ್ಲದೆ ಇರುವ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಂಡ ಕಾಂತವು ಮುರಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಈ ರೀತಿ ಉಂಟಾಗುವ ಅದರ ಹೊಸ ತುದಿ ಗಳಲ್ಲಿ ಏಕೆ ಕಾಂತತ್ವವು ವ ಉಡುತ್ತದೆಂದು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

(b) ನಾವಿಕರ ಉತ್ತರಮುಖಿಯನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಹಡಗುಗಳು ತೂಗುವಂತೆ ಚಲಿಸುವಾಗಲೂ ಉತ್ತರಮುಖಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗವು ಸಮ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿರ ವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಸಿ

5 (a) ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬುರುಡೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿ ದಾಗ ಬೆಳಕು ಯಾವ ಕಾರಣದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ? ಅದರಲ್ಲಿ ರುವ ಕೇಸರ ತಂತಿಯು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಏಕೆ ಉರಿದು ಭಸ್ಮವಾಗುವದಿಲ್ಲ ?

(b) ವಿದ್ಯುದ್ವಿಬಜನೆ ಎಂದರೇನು ? ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆ ಯನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿ ಮಾಡುವರು ? ಪ್ರತಿ ವಿದ್ಯುದ್ದ್ವಾರದಲ್ಲಿ ನೀರು ಯಾವ ಅವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುವುದು ?

6 ಕೆಳಗೆ ಕಂಡವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ವಿಷಯ ಗಳಿಗೆ ಸಂಕ್ಷೇಪ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ

(a) ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ತತ್ವ, (b) ನೀರಿನ ವ್ಯಾಕೋಚನ, (c) ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಣವಿಭಜನೆ ಮತ್ತು (d) ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕ

1949

1 ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಬರೆಯಿರಿ

(a) ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ ಎಂದರೇನು ? ನಿಕಲ್‌ಸನ್ ದ್ರವ ಮಾಪಕವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ಘನವಸ್ತುವಿನ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು ?

(b) ಸೈಕಲ್ ಪಂಪಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕೆಲಸಮಾಡುವ ವಿಧಾನ ಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

(c) ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆಯ ಲ್ಪಟ್ಟ ವಸ್ತುವು ಏಕೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತದೆ ? ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದಾಗಿನಿಂದ

ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಮತ್ತೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುವವರೆಗೆ ಅದರ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ ?

2 (a) ಖರತ್ವವೃದ್ಧಿಯಾದಾಗ ಅನಿಲಗಳು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆಂದು ಸಾಧಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

(b) ಮರ, ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ, ಅವು ಸಮಾನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಇದರ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಅಧಿಕತಮ ಉಷ್ಣವನ್ನೂ, ಮತ್ತು ಯಾವುದು ಅಲ್ಪತಮ ಉಷ್ಣವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಸಿ

3 (a) ಗಾಳಿಯಿಂದ ನೀರಿನೊಳಗೆ ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಗಳು ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ಅವುಗಳ ಪಥದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ ? ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ತತ್ವವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಇಂತಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರನ್ನೂ ಬರೆಯಿರಿ

(b) ಬೃಹಂಕದ ಮೂಲಕ ನೋಡುವಾಗ, ವಸ್ತುವು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣಲು ಯಾವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಅವಶ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ? ಚಿತ್ರ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಿ •

4 (a) ಒಂದು ಉಕ್ಕಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕಾಂತವಾಗಿ ಮಾಡಿದರೆ, ಹಿಂದೆ ಇರಲಿಲ್ಲವಾದ ಯಾವ ಹೊಸ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಅದರಲ್ಲಿ ತೋರುವುವು ? ಈ ಹೊಸ ಗುಣಗಳನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸಲು ನೀವು ಯಾವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಕೈಕೊಳ್ಳುವಿರಿ ?

(b) ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರವೆಂದರೇನು ? ಅದರ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನಾವು ಹೊಂದಬಹುದು ?

5 (a) ಚಿನ್ನದ ರೇಕಿನ ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದ ಕರೀಮರದ ಕಡ್ಡಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಧನಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವಿರಿ ?

(b) ವೋಲ್ಟನ ಕೋಶವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ ? ಅದರ ನ್ಯೂನತೆಗಳು ಯಾವುವು ? ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗ ನಿವಾರಿಸುವರು ?

6 ಕೆಳಗೆ ಕಂಡವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ವಿಷಯಗಳ ಸಂಕ್ಷೇಪ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ

(a) ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಬದಲಾವಣೆಗಳು, (b) ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿ ಮತ್ತು ತೂಕ, ಅವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಬಗೆ, (c) ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಮತ್ತು (d) ಶಬ್ದದ ಪ್ರತಿಫಲನ

1950

1 "ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ ವೆಂದರೆ ಅರ್ಥವೇನು ? ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಸ್ಥಳಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆಯೇ ? ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸುವಿರಿ ?

2 ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ತತ್ವ ಯಾವುದು ? ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದ್ರವಪದಾರ್ಥದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವಿರಿ ?

3 (a) ಈ ಪದಗಳನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ — (i) ಖರತ್ವ ಮತ್ತು (ii) ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ

(b) ವೈದ್ಯಕೀಯ ಖರತ್ವಮಾಪಕವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ನೀವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಖರತ್ವಮಾಪಕಕ್ಕೂ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಖರತ್ವಮಾಪಕಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಯಾವುವು ?

4, "ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕ" ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ಕಿರಣವು ಅಶ್ರಗದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಅದರ ಪಥವನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಿ ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

5 ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವೆಂದರೇನು ? ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ದಂಡದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಕಾಂತಕರಣವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವಿರಿ ?

6 ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

1951

1 ಬ್ರಾಮಾ ಮರ್ದನ ಯಂತ್ರದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಇದರ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಭೌತತತ್ವಗಳು ಯಾವುವು ? ಅದರ ಉಪಯೋಗಗಳು ಯಾವುವು ?

2 ಉಷ್ಣವು ಪ್ರಸರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ವಿಶದಪಡಿಸಿ ಥರ್ಮೋಸ್ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿ ರಕ್ಷಿಸಿಡುವ ದ್ರವಗಳು ತಮ್ಮ ಖರತ್ವವನ್ನು ಏತಕ್ಕೆ ನಷ್ಟಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

3 (a) ಮಸೂರ, (b) ವಕ್ರಾತಾಕೇಂದ್ರ (c) ಪ್ರಧಾನಾಕ್ಷ ಮತ್ತು (d) ಪ್ರಧಾನ ಸಂಗಮಬಿಂದುಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ

ಪೀನ ಮಸೂರದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ರೇಖಾಗಣಿತದ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಯಾವ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು ? ಆ ನಿಯಮಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಪೀನ ಮಸೂರಕ್ಕೂ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಗಮಬಿಂದುವಿಗೂ ಮಧ್ಯ ಇರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ

4 ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಪದಾರ್ಥವೆಂದರೆ ನೀವು ಏನು ಅರ್ಥಮಾಡುವಿರಿ ? ಅಯಸ್ಕಾಂತವಲ್ಲದ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೂ, ಅದಕ್ಕೂ ಇರುವ ಭೇದಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತಿಳಿಯುವಿರಿ ?

ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳೆಂದರೇನು ? ದಂಡಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲೂ ಅಂತಹ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೊಂದುವಿರಿ ?

5 ಲೆಕ್ಲಾಂಷೆ ಮತ್ತು ಡ್ಯಾನಿಯಲ್ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಿ ಇವೆರಡು ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ವಿದ್ಯುಗ್ಘಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಿರಿ ? ಏತಕ್ಕೆ ?

6 ಶಬ್ದೋತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಶಬ್ದಪ್ರಸಾರವು ಹೇಗೆ ನಡೆಯುವುದೆಂದು ತಿಳಿಸಿ

ಶಬ್ದಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯು ಅವಶ್ಯಕವಿರುವುದೆಂದು ಸಾಧಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

1951 (Supplementary)

1 ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ತತ್ವವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ಅದನ್ನು ತಾಳೆ ನೋಡುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ಅಥವಾ ಮುಳುಗುವ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ

2 ಫೈರ್ ಎಂಜಿನ್ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಒಗೆಯು ರೇಚಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದೆ ? ಆ ರೇಚಕದ ತತ್ವ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

3 ನಮಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವ ಉಷ್ಣದ ರೂಪಗಳನ್ನು ಬರೆ ಯಿರಿ

(a) ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರಿಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರೂ ಅದರ ಖರತ್ವವು ಏರುವುದಿಲ್ಲ

(b) ಮಳೆ ಬಂದಾಗ ಒದ್ದೆ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಬೇಗನೆ ಒಣಗುವುದಿಲ್ಲ

(c) ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಧರಿಸಲು ಕರೀವಸ್ತ್ರಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಬಿಳಿ ವಸ್ತ್ರ ಗಳೇ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವುವು

(d) ಸಮಾನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರತ್ವವುಳ್ಳ ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ ಗಳನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಮುಟ್ಟಿದಾಗ, ಕಬ್ಬಿಣವು ಕಲ್ಲಿಗಿಂತ ಬಿಸಿಯಾಗಿ ತೋರುವುದು ಈ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

4 ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವೆಂದರೇನು ? ಗಾಜಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ

5 (a) ನಾವಿಕರ ದಿಕ್ಸೂಚಿ (b) ಭೂಕಾಂತತ್ವ (c) ಶಬ್ದದ ಪ್ರತಿಫಲನಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಕ್ಷೇಪ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ

6 ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಯಾವುವು ? ವಿದ್ಯು ದ್ಘಂಟೆಯು ಕೆಲಸಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ವಿಶದಪಡಿಸಿ

1952

1 ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ತ್ರಾಸನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿರಿ ಇದು ಯಾವ ಸೂತ್ರದಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ ? ಸುಳ್ಳು ತ್ರಾಸನ್ನುಪ ಯೋಗಿಸಿ ನೀವು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವಿರಿ ?

2 ಉಷ್ಣಕ್ಕೂ, ಉಷ್ಣತೆಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು ? "ಗಾಜಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ 0 15" ಎಂದರೇನು ? ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವುಳ್ಳ ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವಿನ ಹಸರು ಬರಯಿರಿ

3 "ಕೇಂದ್ರೀಕರಣ ಯವ" ಎಂದರೇನು ? ಅದರ ನಾಭ್ಯಂತರ ವೆಂದರೇನು ? ಇಂತಹ ಯವವನ್ನು ಭೂತಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ಹೇಗೆ ಉಪ ಯೋಗಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ತೋರಿಸಿರಿ

4 "ಅಯಸ್ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ" ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಪೃಥ್ವಿಗೆ ತನ್ನದೇ ಆದ ಒಂದು ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ತೋರಿಸುವಿರಿ ? ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕು ಯಾವುದು ? ನಾವಿಕರ ದಿಕ್ಸೂಚಿಯನ್ನು (Mariners' Compass) ವರ್ಣಿಸಿರಿ ಇದರಿಂದ ನಾವಿಕರಿಗೆ ಯಾವ ತರಹದ ಉಪಯೋಗವುಂಟು ?

5 ವೋಲ್ಟನ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದ ನ್ಯೂನತೆಗಳು ಯಾವುವು ? ಬೈಕ್ರೊಮೇಟು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಈ ನ್ಯೂನತೆ ಗಳು ಹೇಗೆ ನಿವಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿ ಬೈಕ್ರೊಮೇಟು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದ ಮುಖ್ಯ ಉಪಯೋಗಗಳಾವುವು ?

6 ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡರ ಮೇಲೆ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ —

(ಅ) ಸೂರ್ಯವರ್ಣಪಟ್ಟಿ (ಆ) ಶಬ್ದದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಸಾರ (ಇ) ಡೈನಮೊ

1953

1 (a) ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿ ಮತ್ತು (b) ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಎಷ್ಟು ?

ಒಂದು ಕಲ್ಲಿನ ಚೂರು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ 25 ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ 15 ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳೂ A ಎಂಬ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ 12 ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳೂ ಮತ್ತು B ಎಂಬ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ 20 ಗ್ರ್ಯಾಂಗಳೂ ತೂಗುವುದು ಆದರೆ (a) ಕಲ್ಲಿನ ಚೂರಿನ ಗಾತ್ರ (b) ಕಲ್ಲಿನ ಚೂರಿನ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ (c) A ಎಂಬ

ದ್ರಾವಣದ ಸಾ. ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು (d) B ಎಂಬ ದ್ರಾವಣದ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ

2 ನಾಳ ಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿ (a) ನಾಳವನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸುವುದರಿಂದ (b) ನಾಳದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವನ್ನು ಹಾಕುವುದರಿಂದ (c) ನಾಳದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕುವುದರಿಂದ (d) ಅದನ್ನು 500 ಅಡಿ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು (e) ನಾಳದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ತೊಟ್ಟು ಮದ್ಯಸಾರವನ್ನು ಹಾಕುವುದರಿಂದ, ಯಾವ ಪರಿಣಾಮಗಳುಂಟಾಗುವುವು ?

3 ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ, ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕತ್ವ ಮತ್ತು ತುಲ್ಯಜಲ ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ ಈ ಭೌತರಾಶಿಗಳನ್ನು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವರು ?

ಮದ್ಯಸಾರದ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ ಮತ್ತು ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ 1 36 ಮತ್ತು 0 03 (a) 100 ಗ್ರಾಂ ತೂಕವುಳ್ಳ ಮದ್ಯಸಾರದ ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕತ್ವ (b) 100 ಗ್ರಾಂ ತೂಕವುಳ್ಳ ಪಾದರಸದ ತುಲ್ಯಜಲ (c) ಸಮಾನಗಾತ್ರವಿರುವ ಮದ್ಯಸಾರ ಮತ್ತು ಪಾದರಸಗಳನ್ನು ಸಮಾನ ಖರತ್ವಾಂತರಕ್ಕೆ ಏರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ, ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ

IV ಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ವಸ್ತುವಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವೆಂದರೇನು ? ಆಯತಕಾರದ ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸೂಜಿಗಳಿಂದ, ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಉಪಕರಣದ ಅಂದವಾದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ನೀವು ಅಳೆಯುವ ಕೋನಗಳು ಗುರುತು ಮಾಡಿ ಅವುಗಳಿಂದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರೆಂದು ಸೂಚಿಸಿ

ಘನಾಕೃತಿಯ ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು 60°ಯಲ್ಲಿ ಅಧಿಪತಿತವಾಗಿದೆ ವಕ್ರಿಮಕಿರಣವು 60° ಇದ್ದರೆ (1) ವಕ್ರಿಮಕೋನ ಮತ್ತು (2) ಗಾಜಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕ, ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ

V (a) ಅಯಸ್ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಮತ್ತು (b) ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಬಲ ರೇಖೆಗಳೆಂದರೇನು ?

(a) ದಂಡಕಾಂತ ಮತ್ತು (b) ಪಕ್ಕ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಸಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳು (c) ಪಕ್ಕ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ವಿಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳು (d) ಒಂದು ಧ್ರುವದ ಹತ್ತಿರ ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಉಂಗರವಿದ್ದಾಗ (e) ಕುದುರೆ ಗೊರಸಿನಾಕಾರದ ಕಾಂತ, ಇವುಗಳುಂಟುಮಾಡುವ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ (ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಾರದೆ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ)

VI ವಿದ್ಯುತ್ ಗಂಟೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆದು ಅದರ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಿ ಇದರ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಧವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರೆಂದು ಸಕಾರಣವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಯಿಸಿದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ



ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪಟ್ಟಿ

A

Absorbing Power-ಅಂತಗ್ರಾಹಕಶಕ್ತಿ
Accelaration-ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ
Adhesion-ಸಂಲಗ್ನತ್ವ
Air pump-ವಾಯುರೇಚಕ
Anion-ಊರ್ಧ್ವಚರ
Armature-ಸನ್ನಾಹ
Attraction-ಆಕರ್ಷಣೆ
Axis-ಅಕ್ಷ

B

Barometer-ಭಾರಮಾಪಕ
Battery-ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಮಾಲೆ
Boiling point-ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು
Brittleness ಭಂಗುರತ್ವ, ಪೆಡಸುತನ
Brush-ತೂಲಿಕೆ
Buoyancy-ಪ್ಲಾವನ
Burette-ಪಾತ್ರಕ

C

Calorimeter-ಉಷ್ಣಮಾಪಕ
Cations-ಅಧಶ್ಚರ
Cell-ಕೋಶ
Centre of Curvature-ವಕ್ರತಾಕೇಂದ್ರ
Circuit-ಮಂಡಲ
,, External-ಬಹಿರ್ಮಂಡಲ
,, Internal-ಅಂತರ್ಮಂಡಲ
Circuit closed-ಸಂಪೂರ್ಣ ಮಂಡಲ
,, open-ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಮಂಡಲ
Cohesion-ಸಂಸಕ್ತತ್ವ
Common balance-ತುಲಾಯಂತ್ರ
Compensating pendulum ಪ್ರತೀಕೃತಲೋಲಕ
Compressibility-ಸಂಕೋಚನೀಯತ್ವ
Concave-ನಿಮ್ನ
Conduction-ಉಷ್ಣವಹನ
Convection-ಉಷ್ಣನಯನ
Convergent-ಸಂಯೋಜಕ
Convex-ಪೀನ
Core-ಗರ್ಭ

D

Declination-ಅವನಾವ ಕೋನ
Density-ಸಾಂದ್ರತೆ
Depolariser-ಸಧ್ರುವೀಕರಣ ನಿರೋಧಕ
Derived unit-ವ್ಯುತ್ಪನ್ನಮಾನ
Developing-ಉದ್ಬೋಧಕ
Deviation-ದಿಕ್ಪಲ್ಲಟ
Dew-ಇಬ್ಬನಿ
Dip-ಅವಪಾತಕೋನ
Dispersion-ವರ್ಣವಿಭಜನೆ
Divergent-ವಿಯೋಜಕ
Divisibility-ವಿಭಾಜ್ಯತೆ

Double-touch-ದ್ವಿಸ್ಪರ್ಶ ವಿಧಾನ
Dry cell-ಶುಷ್ಕಕೋಶ
Ductility-ತಂತುರೂಪಕ್ಷಮತ್ವ
Dynamo-ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ
A C ,, -ಪರ್ಯಾಯ ,,
D C ,, ಏಕಮುಖ ,,

E

Echo-ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ
Elasticity-ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವ
Electric Bell-ವಿದ್ಯುದ್ಘಂಟೆ
Electro-magnet-ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ
Electro-plating-ವಿದ್ಯುತ್ಪಟಲಾವರಣ
Electrolyte-ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯ
Electroscope-ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕ
Emissive power-ಬಹಿಃಕ್ಷೇಪಕ ಶಕ್ತಿ
Eye-piece-ಅಕ್ಷಿಕಾಚ

F

Filings-ರಜಗಳು
Fixed-point-ಆದರ್ಶಬಿಂದು
Upper ,, -ಮೇಲಿನ ,,
Lower ,, -ಕೆಳಗಿನ ,,
Flotation-ತೇಲುವಿಕೆ
Fluid-ಪ್ರವಾಹಿ
Focal length-ಸಂಗಮದೂರ
Fog-ಕಾವಳ
Friction-ಘರ್ಷಣೆ

G

Galvanometer-ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದರ್ಶಕ
Galvanoscope-ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹಮಾಪಕ
Geographical meridian-ಭೂಧ್ರುವಾಂತರರೇಖೆ
Gaduated jar-ಮಾನಪಾತ್ರೆ
Gravitation-ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ

H

Hardness-ಕಾಠಿಣ್ಯತೆ
Hydrometer-ದ್ರವಮಾಪಕ
Hydrostatics-ಸ್ಥಿರದ್ರವೀಯ ಶಾಸ್ತ್ರ
Hydrostatic paradox-ಸ್ಥಿರದ್ರವೀಯ ವಿರೋಧಾಭಾಸ

I

Incident-ಅಧಿಪತಿತ
Induced magnetism-ಪ್ರೇರಿತ ಕಾಂತತ್ವ
Insulator-ಪೃಥಕ್ಕಾರಕ
Intensity-ತೀವ್ರತೆ
Ions-ಚರಗಳು

J

Jet-ಧಾರೆ

K

Kaleidoscope-ವಿಚಿತ್ರಾಕೃತಿದರ್ಶಕ

Keepers-ರಕ್ಷಕಗಳು
Key-ಅಂಕುಟ

L

Lactometer-ಕ್ಷೀರಮಾಪಕ
Latent heat-ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ
Latent heat of Fusion-ಬಾಷ್ಪಗುಪ್ತೋಷ್ಣ
Lateral Inversion-ಪಾರ್ಶ್ವ ಪಲ್ಲಟ
Lens-ಮಸೂರ, ಯವ
Linear expansion-ರೇಖೀಯ ವ್ಯಾಕೋಚನ
Local action-ಏಕದೇಶೀಯ ಕ್ರಿಯೆ
Load stone-ಸೂಜಿಗಲ್ಲು

M

Magic Lantern-ಮಾಯಾದೀಪ
Magnet-ಅಯಸ್ಕಾಂತ
Magnetic field-ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ
Magnetic lines of force-ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳು
Magnetic Meridian-ಕಾಂತ ರೇಖಾವೃತ್ತ
Magnification-ಬೃಂಹಣ
Malleability-ಪತ್ರರೂಪಕ್ಷಮತ್ವ
Mariner's compass-ನಾವಿಕರ ಉತ್ತರಮುಖಿ
Mass-ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ
Measuring flask-ಅಳೆಯುವ ಬುದ್ದಲಿ
Mechanics-ಯಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರ

Medium-ಮಧ್ಯವರ್ತಿ
Meniscus-ಅರ್ಧಚಂದ್ರತಲ
Microscope-ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ
-Simple-ಸಾಮಾನ್ಯಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ
-Compound-ಸಂಯೋಜಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ
Mobile-ಚಂಚಲ
Momentum-ಚಲನಪರಿಣಾಮ
Musical Note-ಇಂಪಾದ ಸ್ವರ

N

Negative-ಋಣಾತ್ಮಕ
Noise-ಕಠೋರಶಬ್ದ

O

Object glass-ಬಿಂಬಕಾಚ
Opaque-ಅಪಾರದರ್ಶಕ
Oscillation-ಆಂದೋಲನ

P

Penumbra-ಖಂಡ ಛಾಯೆ
Permeability-ಪ್ರವೇಶಶೀಲತೆ
Photographic camera-ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕ
Pinhole camera-ಸೂಚೀರಂಧ್ರ ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕ
Pipette-ಪ್ರನಾಳಿಕೆ
Piston-ಕೊಂತ
Pitch-ಸ್ಥಾಯಿ
Plumb line-ಲಂಬಸೂತ್ರ
Polarisation-ಸಧ್ರುವೀಕರಣ

Pole-ಧ್ರುವ
Porosity-ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ
Potential-ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ
Pressure-ಒತ್ತಡ, ಸಂಮರ್ದ
Principal focus-ಸಂಗಮ ಬಿಂದು
Prism-ಅಶ್ರಗ, ಪಟ್ಟಕ
Propagation-ಪ್ರಸಾರ

R

Radiation-ರಶ್ಮಿಪ್ರಸಾರ
Rarefaction-ವಿರಳಸ್ಥಿತಿ
Reflection-ಪ್ರತಿಫಲನ
Refraction-ವಕ್ರೀಭವನ
Refractive Index-ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕ
Refrangibility ಭಂಜನೀಯತ್ವ
Regelation-ಪುನರ್ಘನೀಭವನ
Regular figure-ನಿಯತಾಕೃತಿ
Relative density-ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ
Repulsion-ನಿರಸನ
Resistance-ಪ್ರತಿರೋಧ
Retentivity-ಧಾರಣ
Retina-ಅಕ್ಷಿಪಟ
Rigidity-ಧೃಡತ್ವ
Rivet-ಕಟಿಮೊಳೆ

S

Single touch-ಏಕಸ್ಪರ್ಶ
Siphon-ಉದ್ಧಾರನಾಳ
Specific gravity-ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ
Specific heat-ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ
Spectroscope-ರೋಹಿತದರ್ಶಕ
Spectrum-ರೋಹಿತ
Speed-ಜವ
Spilt-ring commutator-ತ್ರುಟಿತವಲಯ ವಿಪರ್ಯಾಸಕ
Static electricity-ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ
Submarine-ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ
Substitution-ಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯ
Superficial expansion-ವಿಸ್ತಾರವ್ಯಾಕೋಚನ
Susceptibility-ಕಾಂತಗ್ರಹಣ ಶಕ್ತಿ
Syringe-ಪಿಚಕಾರಿ

T

Telescope-ದೂರದರ್ಶಕ
Temperature-ಖರತ್ವ
Tenacity-ಧಾರಣಸಾಮರ್ಥ್ಯ
Thermal capacity ಉಷ್ಣ ಗ್ರಾಹಕತ್ವ
Thermometer-ಖರತ್ವಮಾಪಕ
Transluscent-ಸ್ವಚ್ಛಪ್ರಾಯ
Transparent ಪಾರದರ್ಶಕ
Tuning fork-ಸ್ವರದ್ವಿಶಿಖ, ಶ್ರುತಿಕವೆ

U

Umbra-ಪೂರ್ಣಛಾಯೆ
Unit-ಆದರ್ಶಮಾನ
Unsaturated-ಅಪರ್ಯಾಪ್ತ

V

Vaccum ನಿರ್ವಾತಸ್ಥಳ, ಶೂನ್ಯ ಪ್ರದೇಶ
Valve ಕವಾಟ
Vapour pessure ಬಾಷ್ಪ ಸಂಮರ್ದ
Velocity ವೇಗ
Uniform velocity ಸಮವೇಗ
Variable velocity ವಿಷಮ ವೇಗ
Vibration ಸ್ಪಂದನ, ಕಂಪನ
Virtual ಮಿಥ್ಯ
Viscous-ಸ್ನಿಗ್ಧ
Volatile-ಉತ್ಪ್ರತ್ರಿತ
Voltameter ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜಕ
Volume-ಗಾತ್ರ

W

Water-Equivalent-ತುಲ್ಯಜಲ
Water pump-ಜಲೋತ್ಕರ್ಷಕ

X

X Ray-ಕ್ಷ-ಕಿರಣ

ದ್ರಾವಣದ ಸಾ. ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು (d) B ಎಂಬ ದ್ರಾವಣದ ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ

2 ನಾಳ ಭಾರಮಾಪಕದಲ್ಲಿ (a) ನಾಳವನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸುವುದರಿಂದ (b) ನಾಳದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವನ್ನು ಹಾಕುವುದರಿಂದ (c) ನಾಳದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕುವುದರಿಂದ (d) ಅದನ್ನು 500 ಅಡಿ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು (e) ನಾಳದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ತೊಟ್ಟು ಮದ್ಯಸಾರವನ್ನು ಹಾಕುವುದರಿಂದ, ಯಾವ ಪರಿಣಾಮಗಳುಂಟಾಗುವುವು ?

3 ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ, ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕತ್ವ ಮತ್ತು ತುಲ್ಯಜಲ ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ ಈ ಭೌತರಾಶಿಗಳನ್ನು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವರು ?

ಮದ್ಯಸಾರದ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ ಮತ್ತು ಸಾ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ 1 36 ಮತ್ತು 0 03 (a) 100 ಗ್ರ್ಯಾಂ ತೂಕವುಳ್ಳ ಮದ್ಯಸಾರದ ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕತ್ವ (b) 100 ಗ್ರ್ಯಾಂ ತೂಕವುಳ್ಳ ಪಾದರಸದ ತುಲ್ಯಜಲ (c) ಸಮಾನಗಾತ್ರವಿರುವ ಮದ್ಯಸಾರ ಮತ್ತು ಪಾದರಸಗಳನ್ನು ಸಮಾನ ಖರತ್ವಾಂತರಕ್ಕೆ ಏರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ, ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ

IV ಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ವಸ್ತುವಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವೆಂದರೇನು ? ಆಯತಕಾರದ ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸೂಜಿಗಳಿಂದ, ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಉಪಕರಣದ ಅಂದವಾದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ನೀವು ತಿಳಿಯುವ ಕೋನಗಳು ಗುರುತು ಮಾಡಿ ಇವುಗಳಿಂದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವನ್ನು ಹೇಗ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರೆಂದು ಸೂಚಿಸಿ

ಘನಾಕೃತಿಯ ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು 60°ಯಲ್ಲಿ ಅಧಿಪತಿತವಾಗಿದೆ ವಕ್ರಿಮುಕರಣವು 60° ಇದ್ದರೆ (1) ವಕ್ರೀಭವನ ಕೋನ ಮತ್ತು (2) ಗಾಜಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕ, ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ

V (a) ಅಯಸ್ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಮತ್ತು (b) ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಬಲ ರೇಖೆಗಳೆಂದರೇನು ?

(a) ದಂಡಕಾಂತ ಮತ್ತು (b) ಪಕ್ಕ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಸಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳು (c) ಪಕ್ಕ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ವಿಜಾತಿಯ ಧ್ರುವಗಳು (d) ಒಂದು ಧ್ರುವದ ಹತ್ತಿರ ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಉಂಗುರವಿದ್ದಾಗ (c) ಕುದುರೆ ಗೊರಸಿನಾಕಾರದ ಕಾಂತ, ಇವುಗಳುಂಟುಮಾಡುವ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ (ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಾರದೆ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ)

VI ವಿದ್ಯುತ್ ಗಂಟೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆದು ಅದರ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಿ ಇದರ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಧವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರೆಂದು ಸಕಾರಣವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಯಿಸಿದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪಟ್ಟಿ

A

Absorbing Power-ಅಂತರ್ಗ್ರಾಹಕಶಕ್ತಿ
Accelaration-ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ
Adhesion-ಸಂಲಗ್ನತ್ವ
Air pump-ವಾಯುರೇಚಕ
Anion-ಊರ್ಧ್ವಚರ
Armature-ಸನ್ನಾಹ
Attraction-ಆಕರ್ಷಣೆ
Axis-ಅಕ್ಷ

B

Barometer-ಭಾರಮಾಪಕ
Battery-ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಮಾಲೆ
Boiling point-ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು
Brittleness ಭಂಗುರತ್ವ, ಪೆಡಸುತನ
Brush-ತೂಲಿಕೆ
Buoyancy-ಪ್ಲಾವನ
Burette-ಪಾತ್ರಕ

C

Calorimeter-ಉಷ್ಣಮಾಪಕ
Cations-ಅಧಶ್ಚರ
Cell-ಕೋಶ
Centre of Curvature-ವಕ್ರತಾಕೇಂದ್ರ
Circuit-ಮಂಡಲ
,, External-ಬಹಿರ್ಮಂಡಲ
,, Internal-ಅಂತರ್ಮಂಡಲ
Circuit closed-ಸಂಪೂರ್ಣ ಮಂಡಲ
,, open-ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಮಂಡಲ
Cohesion-ಸಂಸಕ್ತತ್ವ
Common balance-ತುಲಾಯಂತ್ರ
Compensating pendulum ಪ್ರತೀಕೃತಲೋಲಕ
Compressibility-ಸಂಕೋಚನೀಯತ್ವ
Concave-ನಿಮ್ನ
Conduction-ಉಷ್ಣವಹನ
Convection-ಉಷ್ಣನಯನ
Convergent-ಸಂಯೋಜಕ
Convex-ಪೀನ
Core-ಗರ್ಭ

D

Declination-ಅವನಾಮಕೋನ
Density-ಸಾಂದ್ರತೆ
Depolariser-ಸಧ್ರುವೀಕರಣ ನಿರೋಧಕ
Derived unit-ವ್ಯುತ್ಪನ್ನಮಾನ
Developing-ಉದ್ಭೋದಕ
Deviation-ವಿಕ್ಷಲ್ಲಟ
Dew-ಇಬ್ಬನಿ
Dip-ಅವಪಾತಕೋನ
Dispersion-ವರ್ಣವಿಭಜನೆ
Divergent-ವಿಯೋಜಕ
Divisibility-ವಿಭಾಜ್ಯತೆ

Double-touch-ದ್ವಿಸ್ಪರ್ಶ ವಿಧಾನ
Dry cell-ಶುಷ್ಕಕೋಶ
Ductility-ತಂತುರೂಪಕ್ಷಮತ್ವ
Dynamo-ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ
A C ,, -ಪರ್ಯಾಯ ,,
D C ,, ಏಕಮುಖ ,,

E

Echo-ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ
Elasticity-ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವ
Electric Bell-ವಿದ್ಯುದ್ಘಂಟೆ
Electro-magnet-ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ
Electro-plating-ವಿದ್ಯುತ್ಪಟಲಾವರಣ
Electrolyte-ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯ
Electroscope-ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕ
Emissive power-ಬಹಿಃಕ್ಷೇಪಕ ಶಕ್ತಿ
Eye-piece-ಅಕ್ಷಿಕಾಚ

F

Filings-ರಜಗಳು
Fixed-point-ಆದರ್ಶಬಿಂದು
Upper ,, -ಮೇಲಿನ ,,
Lower ,, -ಕೆಳಗಿನ ,,
Flotation-ತೇಲುವಿಕೆ
Fluid-ಪ್ರವಾಹಿ
Focal length-ಸಂಗಮದೂರ
Fog-ಕಾವಳ
iction-ಘರ್ಷಣೆ

G

Galvanometer-ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ದರ್ಶಕ
Galvanoscope-ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಸೂಚಕ
Geographical meridian-ಭೂಧ್ರುವಾಂತರರೇಖೆ
Gaduated jar-ಮಾನಪಾತ್ರೆ
Gravitation-ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ

H

Hardness-ಕಾಠಿಣ್ಯತೆ
Hydrometer-ದ್ರವಮಾಪಕ
Hydrostatics-ಸ್ಥಿರದ್ರವೀಯ ಶಾಸ್ತ್ರ
Hydrostatic paradox-ಸ್ಥಿರ ದ್ರವೀಯ ವಿರೋಧಾಭಾಸ

I

Incident-ಅಧಿಪತಿತ
Induced magnetism-ಪ್ರೇರಿತ ಕಾಂತತ್ವ
Insulator-ಪೃಥಕ್ಕಾರಕ
Intensity-ತೀವ್ರತೆ
Ions-ಚರಗಳು

J

Jet-ಧಾರೆ

K

Kaleidoscope-ವಿಚಿತ್ರಾಕೃತಿ ದರ್ಶಕ

Keepers-ರಕ್ಷಕಗಳು
Key-ಅಂಕುಟ

L

Lactometer-ಕ್ಷೀರಮಾಪಕ
Latent heat-ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ
Latent heat of Fusion-ಬಾಷ್ಪಗುಪ್ತೋಷ್ಣ
Lateral Inversion-ಪಾರ್ಶ್ವಪಲ್ಲಟ
Lens-ಮಸೂರ, ಯುವ
Linear expansion-ರೇಖೀಯ ವ್ಯಾಕೋಚನ
Local action-ಏಕದೇಶೀಯ ಕ್ರಿಯೆ
Load stone-ಸೂಜಿಗಲ್ಲು

M

Magic Lantern-ಮಾಯಾದೀಪ
Magnet-ಅಯಸ್ಕಾಂತ
Magnetic field-ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ
Magnetic lines of force-ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳು
Magnetic Meridian-ಕಾಂತ ರೇಖಾವೃತ್ತ
Magnification-ಬೃಂಹಣ
Malleability-ಪತ್ರರೂಪಕ್ಷಮತ್ವ
Mariner's compass-ನಾವಿಕರ ಉತ್ತರಮುಖಿ
Mass-ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ
Measuring flask-ಅಳೆಯುವ ಬುಡ್ಡಲಿ
Mechanics-ಯಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರ
Medium-ಮಧ್ಯವರ್ತಿ
Meniscus-ಅರ್ಧಚಂದ್ರತಲ
Microscope-ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ
-Simple-ಸಾಮಾನ್ಯಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ
-Compound-ಸಂಯೋಜಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ
Mobile-ಚಂಚಲ
Momentum-ಚಲನಪರಿಣಾಮ
Musical Note-ಇಂಪಾದ ಸ್ವರ

N

Negative-ಋಣಾತ್ಮಕ
Noise-ಕಠೋರಶಬ್ದ

O

Object glass-ಬಿಂಬಕಾಚ
Opaque-ಅಪಾರದರ್ಶಕ
Oscillation-ಆಂದೋಲನ

P

Penumbra-ಖಂಡ ಛಾಯೆ
Permeability-ಪ್ರವೇಶಶೀಲತೆ
Photographic camera-ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕ
Pinhole camera-ಸೂಚೀರಂಧ್ರ ಬಿಂಬಗ್ರಾಹಕ
Pipette-ಪ್ರನಾಳಿಕೆ
Piston-ಕೊಂತ
Pitch-ಸ್ಥಾಯಿ
Plumb line-ಲಂಬಸೂತ್ರ
Polarisation-ಸಧ್ರುವೀಕರಣ

Pole-ಧ್ರುವ
Porosity-ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ
Potential-ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ
Pressure-ಒತ್ತಡ, ಸಂಮರ್ದ
Principal focus-ಸಂಗಮ ಬಿಂದು
Prism-ಅಶ್ರಗ, ಪಟ್ಟಕ
Propagation-ಪ್ರಸಾರ

R

Radiation-ರಶ್ಮಿಪ್ರಸಾರ
Rarefaction-ವಿಕಾಸಸ್ಥಿತಿ
Reflection-ಪ್ರತಿಫಲನ
Refraction-ವಕ್ರೀಭವನ
Refractive Index-ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕ
Refrangibility ಭಂಜನೀಯತ್ವ
Regelation-ಪುನರ್ಘನೀಭವನ
Regular figure-ನಿಯತಾಕೃತಿ
Relative density-ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ
Repulsion-ನಿರಸನ
Resistance-ಪ್ರತಿರೋಧ
Retentivity-ಧಾರಣ
Retina-ಅಕ್ಷಿಪಟ
Rigidity-ಧೃಡತ್ವ
Rivet-ಕಟಿಮೊಳೆ

S

Single touch-ಏಕಸ್ಪರ್ಶ
Siphon-ಉದ್ಧಾರನಾಳ
Specific gravity-ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ
Specific heat-ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ
Spectroscope-ರೋಹಿತದರ್ಶಕ
Spectrum-ರೋಹಿತ
Speed-ಜವ
Spilt-ring commutator-ತ್ರುಟಿತವಲಯ ವಿಪರ್ಯಾಸಕ
Static electricity-ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ
Submarine-ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ
Substitution-ಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯ
Superficial expansion-ವಿಸ್ತಾರವ್ಯಾಕೋಚನ
Susceptibility-ಕಾಂತಗ್ರಹಣ ಶಕ್ತಿ
Syringe-ಪಿಚಕಾರಿ

T

Telescope ದೂರದರ್ಶಕ
Temperature ಖರತ್ವ
Tenacity-ಧಾರಣಸಾಮರ್ಥ್ಯ
Thermal capacity ಉಷ್ಣಗ್ರಾಹಕತ್ವ
Thermometer ಖರತ್ವಮಾಪಕ
Transluscent-ಸ್ವಚ್ಛಪ್ರಾಯ
Transparent ಪಾರದರ್ಶಕ
Tuning fork-ಸ್ವರಶಿಖಿ, ಶ್ರುತಿಕವೆ

U

Umbra ಪೂರ್ಣಛಾಯ
Unit-ಆದರ್ಶಮಾನ
Unsaturated-ಅಪರ್ಯಾಪ್ತ

V

Vaccum ನಿರ್ವಾತಸ್ಥಳ, ಶೂನ್ಯ ಪ್ರದೇಶ
Valve ಕವಾಟ
Vapour pessure ಬಾಷ್ಪ ಸಂಮರ್ದ
Velocity ವೇಗ
Uniform velocity ಸಮವೇಗ
Variable velocity ವಿಷಮ ವೇಗ
Vibration ಸ್ಪಂದನ, ಕಂಪನ
Virtual ಮಿಥ್ಯ
Viscous-ಸ್ನಿಗ್ಧ
Volatile-ಉತ್ಪತ್ತಿತ
Voltameter ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜಕ
Volume-ಗಾತ್ರ

W

Water-Equivalent-ತುಲ್ಯಜಲ
Water pump-ಜಲೋತ್ಕರ್ಷಕ

X

X Ray-ಕ್ಷ ಕಿರಣ

Printed By S V Shreshthi at Royal Printing Press
Hubli & Published By A K MURTY Hyderabad (Dn)